4-Series

Gebrauchsanweisung

CE 0197



ENRAF NONIUS

Enraf-Nonius B.V.
P.O. Box 12080
Vareseweg 127
3004 GB Rotterdam
The Netherlands
Tel: +31 (0)10 – 20 30 600
Fax: +31 (0)10 – 20 30 699
info@enraf-nonius.nl
www.enraf-nonius.com

Part number: 1498752_40
October 31, 2013

INHALTSVERZEICHNIS




ENRAF
NONIUS

1 Vorwort

1.1 Vorgesehene Benutzer / Betreiber

Dieses Handbuch wurde für die Besitzer und Anwender der 4-Series geschrieben. Es enthält allgemeine Anleitungen bzgl. des Betriebs, der Vorsichtsmaßnahmen und Informationen über die Wartung und die Bestandteile. Um den Nutzen, die Wirksamkeit und die Lebensdauer Ihres Gerätes zu maximieren, sollten Sie dieses Handbuch sorgfältig lesen und sich mit seiner Steuerung und dem Zubehör vertraut machen, bevor Sie es in Betrieb nehmen.

Dieses Gerät wurde für die Verwendung ausschließlich unter der Aufsicht von Personen entwickelt, die dieses medizinische Gerät im Laufe ihrer Arbeit und im Rahmen von professionellen Gesundheitsbehandlungen verwenden und die Vorzüge und Einschränkungen von Elektro- und Ultraschalltherapie kennen. D.h. „professionelle Anwender“.

Vorsicht (nur für die USA)
Nach den Bundesgesetzen (nur für die USA) darf dieses Gerät nur von einem Arzt oder zugelassenen Heilpraktiker oder auf dessen Anordnung hin verkauft werden. Dieses Gerät darf nur unter ständiger Aufsicht eines Arztes oder zugelassenen Heilpraktikers verwendet werden.

Die in diesem Handbuch angegebenen Spezifikationen waren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gültig. Aufgrund der Politik der ständigen Verbesserungen von Enraf-Nonius BV können diese Spezifikationen jedoch jederzeit ohne Verpflichtungen seitens Enraf-Nonius BV geändert werden.

1.2 Produkthaftung

Zahlreiche Länder unterliegen den Bestimmungen eines Produkthaftpflichtgesetzes. Dieses Produkthaftungsgesetz besagt unter anderem, dass der Hersteller nach Ablauf von 10 Jahren nach der Vermarktung eines Produkts für eventuelle Produktfehler keine Haftung mehr trägt.

Bis zum maximal rechtlich zulässigen Umfang übernimmt Enraf-Nonius oder dessen Zulieferer bzw. Wiederverkäufer in keinem Fall Haftung für mittelbare, Sonder-, Neben- oder Folgeschäden, die aus der Verwendung bzw. der Nichtverwendbarkeit des Produkts entstehen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden durch Verlust des Geschäftsansehens, Arbeitsausfälle, Produktivitätsverluste, Computerversagen oder -fehlfunktionen sowie jegliche andere kommerzielle Schäden oder Verluste, selbst dann nicht, wenn bereits Informationen über die Möglichkeit derartiger Schäden vorliegen und unabhängig von der Rechtstheorie (Vertragsrecht, Zivilrecht oder sonstige Rechte), auf der ein Haftungsanspruch beruht. Die Gesamthöhe der Haftung von Enraf Nonius aus den Bestimmungen dieser Vereinbarung überschreitet auf keinen Fall die Summe aller Entgelte, die für dieses Produkt gezahlt wurden sowie der Entgelte für Produktunterstützung, die Enraf Nonius im Rahmen einer anderen Unterstützungsvereinbarung möglicherweise erhalten hat, mit Ausnahme von Todesfällen oder Personenschäden als Folge eines fahrlässigen Verhaltens auf Seiten von Enraf-Nonius, in dem Ausmaß, in dem eine Haftungsbeschränkung in derartigen Fällen durch geltendes Recht untersagt ist.

Die Gegenpartei (Benutzer des Produkts bzw. dessen Vertreter) stellt Enraf-Nonius gegenüber allen Ansprüchen Dritter, ungeachtet ihrer Art oder Beziehung zur Gegenpartei, frei.

2 Produktbeschreibung

Die 4-Serie ist eine Familie von Produkten für die physikalische Therapie. Die Geräte haben ein identisches Bedienfeld, das mit einem Vollfarb-Touchpanel ausgestattet ist. Die Geräte werden an den Netzstrom angeschlossen und können optional mit einer Batterie für den netzstromunabhängigen Betrieb ausgestattet werden. Die Familie umfasst die unten beschriebenen Produkte.

Endomed 482:
Das Endomed 482 ist mit zwei vollständig identischen Elektrotherapiekanälen ausgestattet. Die Elektrotherapiekanäle können in Kombination (verbunden) oder vollständig unabhängig verwendet werden. Es ist ein umfassender Satz an Stromwellenformen verfügbar, die sowohl für die Schmerztherapie als auch für die Muskelstimulation angewendet werden können. Es ist ein protokollgesteuerter Betrieb möglich, der sowohl werkseitig als auch vom Benutzer definierte Sequenzen von Behandlungsschritten bietet. Protokolle können auf verbundenen oder unabhängigen Kanälen ausgeführt werden. Bei unabhängigen Kanälen können zwei verschiedene Protokolle gleichzeitig ausgeführt werden.



Sonopuls 490:
Das Sonopuls 490 ist ein Ultraschall-Therapiegerät. Das Gerät bietet zwei Positionen für das Anschließen eines Ultraschallapplikators. Je nach bestellter Gerätekonfiguration wird das Sonopuls 490 mit einem Applikator mit einem großen Kontaktbereich, mit einem Applikator mit einem kleinen Kontaktbereich oder beidem geliefert. Die Applikatoren können im kontinuierlichen oder Impulsmodus mit einer Ultraschallfrequenz von 1 MHz oder 3 MHz betrieben werden. Die Kontaktkontrolle unterbricht die Anwendung von Ultraschallenergie, wenn der akustische Kontakt mit dem Behandlungsbereich unzureichend wird. Die Applikatoren sind für Unterwasserbehandlungen geeignet.

Sonopuls 492:
Das Sonopuls 492 ist ein Kombinationsgerät, das die Funktionen des Endomed 482 und des Sonopuls 490 in einem einzigen Gerät kombiniert. Mit dem Sonopuls 492 ist auch die gleichzeitige Anwendung von Ultraschall und Elektrotherapie (Kombinationstherapie) möglich. Der restliche Elektrotherapiekanal kann dann unabhängig verwendet werden.

Vacotron 460:
Elektrotherapie kann über Standard- oder Vakuumelektroden angewandt werden. Mit Vakuumelektroden erzeugt das Vacotron 460 ein Vakuum, durch das die Vakuumelektroden am Patienten befestigt werden. Das Gerät wird unter das Endomed 482 oder Sonopuls 492 gestellt, von dem es Strom erhält und über das es betrieben wird.

3 Vorsichtsmaßnahmen

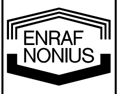
In diesem Abschnitt sind allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise aufgeführt, die Sie kennen sollten, wenn Sie den 4-Series benutzen. Siehe auch Kapitel 4 für applikationsspezifische Warn- und Vorsichtshinweise.

WARNUNG:

- Nach den Bundesgesetzen (nur für die USA) darf dieses Gerät nur von einem Arzt oder zugelassenen Heilpraktiker oder auf dessen Anordnung hin verkauft werden. Dieses Gerät darf nur unter ständiger Aufsicht eines Arztes oder zugelassenen Heilpraktikers verwendet werden.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät elektrisch geerdet ist, indem Sie es nur an einen geerdeten Anschluß anschließen, der den einschlägigen nationalen und lokalen elektrischen Codes entspricht.
- Betreiben Sie dieses Gerät nicht in einer Umgebung, in der Therapien mit Kurz- oder Mikrowellen angewendet werden, denn dies kann Verbrennungen unterhalb der Elektroden verursachen.
- Dieses Gerät sollte nicht in der Nähe von Mischungen brennbarer Anästhetika mit Luft, Sauerstoff oder Stickstoffoxid verwendet werden.
- Dieses Gerät sollte für Kinder unzugänglich aufbewahrt werden.

VORSICHT:

- Lesen, verstehen und befolgen Sie die Warnhinweise und die Betriebsanleitung. Seien Sie sich der Beschränkungen und Risiken bewußt, die mit der Verwendung eines elektrischen Stimulationsgeräts verbunden sind. Beachten Sie die auf dem Gerät angebrachten Warn- und Betriebshinweise.
- Eine nicht den hierin enthaltenen Anweisungen entsprechende Steuerung, Anpassung oder Anwendung kann zu einer gefährlichen Belastung durch Ultraschallenergie führen.
- Gehen sie vorsichtig mit dem Ultraschall – Applikator um. Eine unangemessene Behandlung des Ultraschall - Applikators kann seine Funktionen beeinträchtigen.
- Untersuchen sie den Ultraschall – Applikator vor jeder Verwendung auf Risse, durch die Leitflüssigkeit eintreten könnte.
- Inspizieren Sie die Ultraschallkabel und angeschlossenen Adapter vor jeder Anwendung.
- Betreiben sie den 4-series nicht in Verbindung mit irgendwelchen anderen als den Geräten von Enraf-Nonius BV.
- Dieses Gerät sollte bei Temperaturen zwischen 10 °C und 40 °C (50 °F und 104 °F) betrieben, bei einer relativen Feuchtigkeit von 20%-90% nicht kondensierend.
- Setzen Sie das Gerät nicht direktem Sonnenlicht, Wärmestrahlen eines Heizgerätes, übermäßigem Staub, Feuchtigkeit, Vibrationen oder mechanischen Schocks aus.
- Bei Eintreten von Flüssigkeit ziehen Sie den Stecker des Gerätes aus der Hauptversorgung und lassen Sie es von einer zugelassenen Fachkraft warten
(s. Absatz über technische Wartung).
- Bevor Sie mit der Behandlung bei einem Patienten beginnen, sollten Sie sich mit den Betriebsabläufen für jeden verfügbaren Behandlungsmodus sowie mit den Indikationen,



Kontraindikationen, Warn- und Vorsichtshinweisen vertraut machen. Konsultieren Sie weitere Quellen, um zusätzliche Informationen über die Anwendung der Elektrotherapie zu erhalten.

4 Beabsichtigter Verwendungszweck

Dieses Gerät darf nur von Personen oder unter der Aufsicht von Personen verwendet werden, die medizinische Geräte im Verlauf ihrer Arbeit und im Rahmen einer professionellen Gesundheitsdienstleistung einsetzen und die die Vorteile und Grenzen der Elektrotherapie oder Ultraschalltherapie kennt. Das heißt, „professionelle Benutzer“.

4.1 Beabsichtiger Verwendungszweck Elektrotherapie

4.1.1 Schmerzbehandlung

Schmerzbehandlung bezeichnet die Verwendung elektrischer Stimulation zur Linderung von Schmerzen.

4.1.1.1 Indikationen Schmerzbehandlung

- Symptomatische Linderung von chronischen, hartnäckigen Schmerzen. Behandlung von Schmerzen im Zusammenhang mit posttraumatischen oder postoperativen Zuständen.

4.1.1.2 Kontraindikationen Schmerzbehandlung

- Dieses Gerät sollte nur dann für symptomatische Schmerzlinderung verwendet werden, wenn die Krankheitsursache bekannt oder ein Schmerzsyndrom diagnostiziert wurde.
- Dieses Gerät sollte nicht bei Patienten mit gewöhnlichen Herzschrittmachern verwendet werden.
- Dieses Gerät sollte nicht an krebsartigen Läsionen angewandt werden.
- Eine Plazierung der Elektroden, bei der Strom an die Karotissinusregion (vorderer Hals) abgegeben wird, muß vermieden werden.
- Eine Plazierung der Elektroden, bei der Strom transzerebral (durch den Kopf) abgegeben wird, muß vermieden werden.
- Eine Plazierung der Elektroden, bei der Strom transthorakal verabreicht wird, (die Einführung von elektrischem Strom in das Herz kann Herzarythmien verursachen) muß vermieden werden.

4.1.1.3 Warnungen Schmerzbehandlung

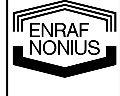
- Für Schmerzen mit zentraler Ursache wurde kein Nutzen der TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation) – Ströme nachgewiesen.
- Dieses Gerät sollte für die symptomatische Behandlung von Schmerzen verwendet werden und hat keine heilende Wirkung. Patienten sollten gewarnt und ihre Tätigkeiten reguliert werden, falls Schmerzen, die ansonsten als Schutzmechanismus dienen würden, beseitigt werden.
- Die langfristigen Wirkungen chronischer elektrischer Stimulation sind unbekannt.
- Die Sicherheit der Anwendung therapeutischer elektrischer Stimulation während der Schwangerschaft ist nicht erwiesen.
- Auf geschwollenen, infizierten oder entzündeten Bereichen von Hautausschlägen wie z.B., Phlebitis, Thrombophlebitis, varikösen Venen usw. sollte keine Stimulation verabreicht werden
- Siehe auch Kapitel 3, Vorsichtsmaßnahmen, für allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise.

4.1.1.4 Vorsicht Schmerzbehandlung

- Nach längerer Behandlung können vereinzelte Fälle von Hautausschlag an der Stelle der Anbringung der Elektroden auftreten. Die Irritation kann durch die Verwendung eines anderen Leitmediums oder einer anderen Elektrodenplazierung verringert werden.
- Die Wirksamkeit dieser Behandlung ist abhängig von der Auswahl des Patienten
- Siehe auch Kapitel 3, Vorsichtsmaßnahmen, für allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise.

4.1.1.5 Unerwünschte Nebenwirkungen Schmerzbehandlung

- Bei der Verwendung von therapeutischer elektrischer Stimulation sind Hautirritationen und Brennen zwischen den Elektroden berichtet worden.



4.1.1.6 Strom – Impulsformen Schmerzbehandlung

Für die Schmerzbehandlung bietet der 4-Series die in Absatz 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.5 4.1.3.6, 4.1.3.7, 4.1.3.8 und 4.1.3.9.2 beschriebenen Strom – Impulsformen.

4.1.2 Muskelstimulation

Muskelstimulation bezeichnet die Verwendung elektrischer Stimulation zur Behandlung von Muskelfunktionsstörungen.

4.1.2.1 Indikationen Muskelstimulation

- Linderung von Muskelkrämpfen.
- Verhinderung oder Verzögerung von Inaktivitätsatrophie
- Verstärkung der lokalen Durchblutung.
- Muskelneubildung.
- Stimulation der Wadenmuskeln unmittelbar nach Operationen zur Prävention von Venenthrombose
- Aufrechterhaltung und Erweiterung der Beweglichkeit.
- Dysphagia.

4.1.2.2 Kontraindikationen Muskelstimulation

- Dieses Gerät sollte bei Patienten mit gewöhnlichen Herzschrittmachern nicht verwendet werden.
- Dieses Gerät sollte nicht an krebsartigen Läsionen angewandt werden.
- Die Anlage der Elektroden bei laufendem Strom ist im Bereich des Sinus Karotis zu vermeiden[1)]
- Eine Plazierung der Elektroden, bei der Strom transzerebral (durch den Kopf) abgegeben wird, muß vermieden werden.
- Eine Plazierung der Elektroden, bei der Strom transthorakal verabreicht wird, (die Einführung von elektrischem Strom in das Herz kann Herzarythmien verursachen) muß vermieden werden.

  Hinweis [(1)]
  Der Anwendungsbereich für die Behandlung von Dysphagie ist jedoch vom Bereich der Sinus Carotis weit genug entfernt, wenn der Therapeut die Richtlinien befolgt, die im Therapiebuch „Dysphagia (by H.C.A. Bogaardt SLP, PhD) beschrieben sind."

4.1.2.3 Warnungen Muskelstimulation

- Die langfristigen Wirkungen chronischer elektrischer Stimulation sind unbekannt.
- Die Sicherheit der Anwendung therapeutischer elektrischer Stimulation während der Schwangerschaft ist nicht erwiesen.
- Auf geschwollenen, infizierten oder entzündeten Bereichen von Hautausschlägen wie z.B., Phlebitis, Thrombophlebitis, varikösen Venen usw. sollte keine Stimulation verabreicht werden
- Siehe auch Kapitel 3, Vorsichtsmaßnahmen, für allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise.

4.1.2.4 Vorsicht Muskelstimulation

- Bei der Behandlung von Patienten mit Verdacht oder Diagnose auf Herzprobleme oder Epilipsie sollten angemessene Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden.
- Vorsicht ist geboten bei Tendenz zu Hämorrhagie infolge von akutem Trauma oder Fraktur.
- Vorsicht ist geboten kurz nach chirurgischen Eingriffen, wenn eine Muskelkontraktion den Heilungsprozeß unterbrechen könnte.
- Vorsicht ist geboten über dem menstruierenden Uterus.
- Vorsicht ist geboten über Hautbereichen, denen das normale Gefühl fehlt.
- Bei einigen Patienten können die elektrische Stimulation oder das elektrische Leitmedium Hautirritationen oder Hypersensibilität verursachen. Gewöhnlich kann die Irritation durch die Verwendung eines anderen Leitmediums oder eine andere Elektrodenplazierung gelindert werden.
- Siehe auch Kapitel 3, Vorsichtsmaßnahmen, für allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise.

4.1.2.5 Unerwünschte Nebenwirkungen Muskelstimulation

- Bei der Verwendung von therapeutischer elektrischer Stimulation sind Hautirritationen und Brennen zwischen den Elektroden berichtet worden

4.1.2.6 Strom – Impulsformen Muskelstimulation

Zur Muskelstimulation sind Strom-Impulsformen empholen 4.1.3.2.1, 4.1.3.2.3, 4.1.3.3, 4.1.3.4, 4.1.3.6, 4.1.3.9.1



Diese Impulsformen werden oft in Kombination mit einem Anstiegsprogramm angewendet, das aus einer Sequenz von Übungs- und Ruhepausen besteht. Hierbei sind zwei Optionen verfügbar:

- Reziproke Applikation, wobei die Stimulation zwischen Agonisten und Antagonisten wechselt. Dies erfolgt durch eine asynchrone Stimulation über die beiden Stromkanäle mit einer angemessenen Verzögerung zwischen den beiden Kanälen.
- Co-kontrakt Applikation, wobei zwei Kanäle gleichzeitig aktiv sind und Agonisten und Antagonisten oder verschiedene Abschnitte einer größeren Muskelgruppe gemeinsam anziehen

Sehe 8.2.5.6

4.1.3 Beschreibung: Strom – Impulsformen

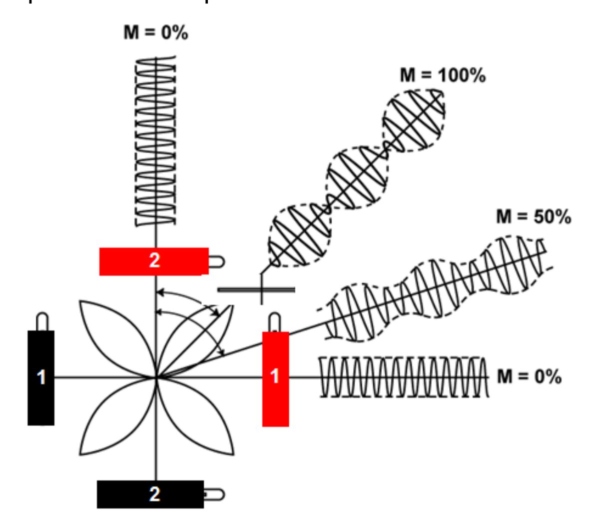
4.1.3.1 4 - Pol - Interferenzströme

Beim Interferenz – Stromtyp wird eine Trägerfrequenz im mittleren Bereich benutzt, um die Stimulationsfrequenz (Reiz) im niedrigen Bereich durch die Haut zu senden. Der relativ niedrige Widerstand der Haut gegen die Trägerfrequenz trägt zum Komfort des Patienten bei, der oft mit diesem Stromtyp in Verbindung gebracht wird. Interferenzströme sind stets Wechselströme ohne jegliche Gleichstromreste. Es sind mehrere Variationen von Interferenzstrom bekannt, von denen die folgenden in der 4-Serie verfügbar sind:

4.1.3.1.1 Klassische Interferenz

Bei dieser Therapiemethode werden vier Elektroden verwendet und zwei nichtmodulierte Ströme werden erzeugt. Die Frequenz des einen Kanals wird auf die Trägerfrequenz festgelegt, während der andere Kanal eine variable Frequenz besitzt, die auf der Reiz-Frequenz und den Frequenzmodulierungseinstellungen beruht. Die Interferenz erfolgt dort, wo sich die beiden Ströme im Gewebe kreuzen. Die Modulationstiefe (welche die Stromamplitude der Stimulation bestimmt) hängt von der Ausrichtung der Ströme ab und kann zwischen 0 und 100% variieren. Eine 100%ige Modulationstiefe ergibt sich nur an den Diagonalen (und somit an der Kreuzung) der beiden Ströme. Dies ist freilich eine theoretische Situation, die auf der Annahme eines homogenen Gewebes basiert. In Wirklichkeit ist das Gewebe heterogen, so dass die Strombalance zwischen den beiden Kanälen genutzt werden muß, um eine 100%ige Modulationstiefe zu erreichen (Abb. 1). Die Strombalance kann auch benutzt werden, um auftretende Gefühlsunterschiede unter den Elektrodenpaaren zu kompensieren.

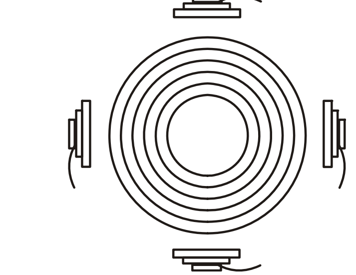
Nur an den Diagonalen beträgt die Modulationstiefe 100%.



4.1.3.1.2 Isoplanar - Vektor

Die Isoplanar - Vektortechnik zielt darauf ab, die Fläche zu vergrößern, an der eine wirksame Stimulation erfolgt. Eine Amplitudenmodulation erfolgt in dem Gerät und ein spezielles Phasenverhältnis zwischen den beiden Kanälen gewährt eine 100%ige Modulationstiefe zwischen den vier Elektroden in allen Positionen.



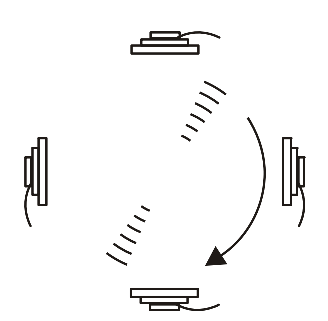


Die Modulationstiefe ist 100% in dem gesamten behandelten Bereich

Der Vorteil dieser Metode ist, dass die Positionierung der vier Elektroden zur wirksamen Behandlung des betroffenen Gewebes weniger ausschlaggegbend ist. Das Empfinden beim Isoplanar – Vektormodus ist sanft und gleichmäßig über die Behandlungfläche verteilt.

4.1.3.1.3 Dipol - Vektor Manuell

Bei der Dipol - Vektor – Technik werden die Ströme von den beiden Elektrodenpaaren im Gewebe vektorartig summiert. Dadurch erfolgt eine Stimulation immer nur in der Richtung des resultierenden Vektors, der um 360° angepaßt werden kann. Eine Amplitudenmodulation erfolgt in dem Gerät, und die Modulationsdichte ist 100%.



Eine Stimulation mit 100%iger Modulationsdichte erfolgt nur in der Richtung des Vektors.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Ausrichtung der Stimulation nach der Anbringung der Elektroden elektronisch angepaßt werden kann.

4.1.3.1.4 Dipol - Vektor Automatisch

Bei der automatischen Dipol - Technik rotiert der oben beschriebene Dipol - Vektor mit einer adjustierbaren Geschwindigkeit. Wenn die Stromamplitude über die motorische Schwelle hinweg erhöht wird, erfolgt eine rhythmische Kontraktion und Entspannung des Gewebes. Der automatische Dipol - Vektorstrom ist ideal geeignet für Bereiche, an denen ein mechanischer Druck (Massage) nicht erwünscht ist.

Parameter 4-polige Interferenzströme:

Trägerfrequenz, ausgedrückt in kHz, ist die Grundfrequenz des Wechselstroms.

Reiz - Frequenz, ausgedrückt in Hz, definiert die Kanalfrequenzdifferenz im klassischen Interferenzmodus und die Rate, mit der die Amplitude in den Vektormodi intern moduliert ist.

Frequenzmodulation, ausgedrückt in Hz, definiert einen variablen Frequenzbereich, der mit der Reiz - Frequenz summiert wird, d.h. wenn die Reizfrequenz auf 80 Hz gestellt wird und die Frequenzmodulation auf 40 Hz, wird die endgültige Frequenz von 80 bis 120 Hz variieren. Frequenzmodulation wird oft verwendet, um einer Gewöhnung an die Stimulation vorzubeugen oder die Patiententoleranz zu verbessern.

Modulationsprogramm definiert die Zeit und die Frequenz, in der sich die Frequenz durch den Frequenzmodulationsbereich bewegen wird.(4.1.4.11).

Saldo definiert die Differenz zwischen den Stromamplituden der beiden Kanäle. Nur im klassichen Interferenzmodus verfügbar.

Vektor- Positionsanpassung definiert den Winkel des Dipol - Vektors in bezug auf die Position der Elektroden.

Rotationsgeschwindigkeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeit, die während einer Umdrehung des Vektors im automatischen Vektormodus verstreicht.



4.1.3.2 Biphasische Impulsströme (TENS)

4.1.3.2.1 Asymmetrische Ströme und Wechselströme

Die Impulsform des asymmetrischen biphasischen Impulsstroms wird oft in TENS - (Transkutane elektrische Nervenstimulation) Anwendungen benutzt. Diese Impulsform zeichnet sich durch eine variable

Phasendauer und variable Impulsfrequenz aus. Ihre typische Amplitude, Dauer und Anstiegs- und Abstiegsrate sind in bezug auf die Ausgangslage in jeder Phase anders. Die Impulsform ist voll ausbalanciert, d.h. die Phasenladungen sind in allen Phasen gleich (4.1.4.3.1).
Eine Variante des standardmäßigen biphasischen asymmetrischen Impulsstroms ist der Wechselstrom, bei dem die aufeinanderfolgenden Impulsphasen in bezug auf die Ausgangssituation wechseln (4.1.4.3.2). Diese Impulsform ist ebenfalls voll ausbalanciert.

Um einer Gewöhnung an die Stimulation vorzubeugen oder die Patiententoleranz zu verbessern, kann die Impulsfrequenz durch Frequenzmodulation variiert werden (4.1.4.11). Mehrere Frequenzmodulationsprogramme sind verfügbar.

Parameter:

Phasendauer, ausgedrückt in µs, ist die Zeitdauer vom Beginn bis zum Ende der ersten Impulsphase (4.1.4.3.1).

Impulsfrequenz, ausgedrückt in Hz oder pps (“Impulse per second”, Impulse pro Sekunde), definiert die Wiederholungsphase der TENS- Impulse (4.1.4.3.1).

Frequenzmodulation, ausgedrückt in Hz, definiert einen variablen Frequenzbereich, der mit der Impulsfrequenz summiert wird. D.h. wenn die Impulsfrequenz auf 80 Hz gestellt wird und die Frequenzmodulation auf 40 Hz, wird die endgültige Frequenz zwischen 80 und 120 Hz variieren.

Modulationsprogramm definiert die Zeit und die Frequenz, in der sich die Frequenz durch den Frequenzmodulationsbereich bewegen wird (4.1.4.11).

4.1.3.2.2 Burst- asymmetrische Ströme und Wechselströme

Die Burst- biphasischen und Burst- biphasischen asymmetrischen Impuls - Wechselströme sind Varianten ihrer Nicht - Burst - Gegenstücke, bei denen die durchgängige Impulsserie von Impulspausen unterbrochen wird (4.1.4.3.3 und 4.1.4.3.4). Eine Burst –Frequenz kann für die Behandlung chronischer Schmerzen eingestellt werden, wo die Anwendung einer kontinuierlichen Stimulation mit einer niedrigen Impulsfrequenz zu schmerzhaft wäre. Jeder Burst dauert 100ms, und die Burstrate kann separat eingestellt werden. Mit dieser milderen TENS - Impulsform ist die Überschreitung des motorischen Schwellenreizes leichter.

Parameter:

Phasendauer, ausgedrückt in µs, ist die Zeitdauer vom Beginn bis zum Ende der ersten Impulsphase (4.1.4.3.3).

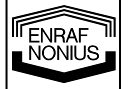
Pulsfrequenz, ausgedrückt in Hz oder pps (Impulse pro Sekunde), definiert die Wiederholungsrate der TENS – Impulse (4.1.4.3.3).

Burst – Frequenz, ausgedrückt in Hz, definiert die Wiederholungsrate der Impuls - Bursts. Ein Burst besteht aus einer Serie von Impulsen. Jeder Burst dauert 100ms und die Anzahl von Impulsen in einem Burst hängt von der gewählten Impulsfrequenz ab, d.h. bei einer Impulsfrequenz von 100Hz sind in jedem Burst 10 Impulse verfügbar (4.1.4.3.4).

4.1.3.2.3 Symmetrisch

TENS Stromimpulse können auch für Muskelstimulationsanwendungen verwendet werden. Häufig wird die Impulsform des symmetrischen biphasischen Impulsstroms verwendet (4.1.4.3.5). Die spezifizierte Phasendauer gilt für beide Impulsphasen, wodurch die verfügbare Energiemenge in Bezug auf die Impulsform des asymmetrischen Impulsstroms verdoppelt wird. Diese Impulsform ist voll ausbalanciert (es verbleiben keine Gleichstrombestandteile).

Parameter:



Phasendauer, ausgedrückt in µs, ist die Zeitdauer vom Anfang bis zum Ende einer Impulsphase. Die Phasendauer gilt für jede Impulsphase (4.1.4.3.5).

Impulsfrequenz, ausgedrückt in Hz oder pps (Impulse pro Sekunde), definiert die Wiederholungsrate der TENS – Impulse (4.1.4.3.5).

Frequenzmodulation, ausgedrückt in Hz, definiert einen variablen Frequenzbereich, der mit der Reiz - Frequenz summiert wird, d.h. wenn die Reiz - Frequenz auf 80 Hz eingestellt wird und die Frequenzmodulation auf 40 Hz, wird die endgültige Frequenz zwischen 80 und 120 Hz variieren.

Modulationsprogramn definiert die Zeit und die Sequenz, in der sich die Frequenz durch den Frequenzmodulationsbereich bewegt (4.1.4.11).

Anstiegsprogramm kannn verwendet werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen (8.2.5.6).

4.1.3.2.4 Burst Symmetrisch

Der Burst- biphasische symmetrische Impulsstrom ist eine Variante seines Nicht-Burst-Gegenstücks, bei der die kontinuierliche Serie von Impulsen durch Impulspausen unterbrochen ist (4.1.4.3.6). Eine Burst-Frequenz kann für die Behandlung chronischer Schmerzen eingestellt werden, wo die Anwendung einer stetigen Stimulation mit einer niedrigen Impulsfrequenz zu schmerzhaft wäre. Jeder Burst dauert 100ms und die Burstrate kann separat angepaßt werden. Mit dieser milderen TENS - Impulsform ist die Überschreitung des motorischen Schwellenreizes leichter.

Parameter:

Phasendauer, ausgedrückt in µs, ist die Zeitdauer vom Beginn bis zum Ende der ersten Impulsphase (4.1.4.3.5).

Impulsfrequenz, ausgedrückt in Hz oder pps (Impulse pro Sekunde), definiert die Wiederholungsrate des TENS- Impulses (4.1.4.3.5.).

Burst - Frequenz, ausgedrückt in Hz, definiert die Wiederholungsrate der Impuls- Bursts. Ein Burst besteht aus einer Serie von Impulsen. Jeder Burst dauert 100 ms und die Anzahl der Impulse in einem Burst hängt ab von der gewählten Impulsfrequenz, d.h. bei einer Impulsfrequenz von 100Hz sind in jedem Burst 10 Impulse verfügbar (4.1.4.3.6).

4.1.3.3 2-poligen Mittelfrequenz Ströme

Wie bei den Interferenz- Strömen wird eine mittlere Trägerfrequenz verwendet, um die Stimulation mit niedriger Frequenz (Reiz) durch die Haut zu senden (4.1.4.1). Vormoduliert impliziert, dass eine Amplitudenmodulation im Gerät erfolgt, wodurch eine Applikation mit einem einzigen Elektrodenpaar ermöglicht wird.

Der 2-poligen Mittelfrequenz Wechselstrom wird häufig verwendet, wo eine Muskelstärkung und eine Änderung der Verteilung der Muskelfasern beabsichtigt ist (Zuckungsgeschwindigkeit). Die Reiz - Frequenz wird angewandt, um die Verteilung der Muskelfasern zu beeinflussen. Die optimale Trägerfrequenz für diesen Zweck variiert zwischen 2000 und 4000 Hz.

Bei einer niedrigen Reiz - Frequenz (bis zu etwa 20 Hz) wird der Muskel „rot“, während bei höherer Reiz - Frequenz (bis zu etwa 150 Hz) der Muskel „weiß“ wird. Dies kann genutzt werden, um die explosive Freisetzung von Energie bei Hochspringern zu erhöhen, vorausgesetzt, dies wird durch funktionelle Übungen unterstützt. Die angenehmsten tetanischen Kontraktionen erhält man bei einer Reiz - Frequenz zwischen 40 und 80 Hz.

Muskelstimulation wird normalerweise mit einem Anstiegsprogramm verabreicht, damit sich die Muskeln zwischen den Übungszyklen ausruhen können.

Parameter:

Träger - Frequenz, ausgedrückt in kHz, ist die Basisfrequenz des Wechselstroms.

Reiz - Frequenz, ausgedrückt in Hz, definiert die Rate, mit der die Amplitude intern moduliert ist.

Frequenz - Modulation, ausgedrückt in Hz, definiert einen variablen Frequenzbereich, der mit der Reiz-Frequenz summiert wird, d.h. wenn die Reiz - Frequenz auf 80 Hz gestellt wird und die Frequenzmodulation auf 40 Hz, so wird die endgültige Frequenz zwischen 80 und 120 Hz variieren.

Modulationsprogramm definiert die Zeit und die Sequenz, in der die Frequenz sich durch den Frequenzmodulationsbereich bewegt.



Anstiegsprogramm kann verwendet werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden abzuwechseln (8.2.5.6).

4.1.3.4 Russische Stimulation
Dieser Stromtyp ist ein periodischer Wechselstrom mit einer Trägerfrequenz um die 2500 Hz (4.1.4.2). Die Russische Stimulation wurde zuerst angewandt von Kots, einem Dozenten für Sportmedizin an der Moskauer Staatsakademie. Kots benutzte sie für Muskelstärkung in Verbindung mit Prothesen und für das Training russischer Kosmonauten. Bei dieser Technik wird die elektrische Stimulation sowohl auf einzelne Muskeln als auch auf Gruppen appliziert (entweder direkt oder über den Nerv). Bei direkter Stimulation stellte man bei einer Frequenz von 2500 Hz die stärkste Kontraktion fest, während die optimale Frequenz bei der indirekten Stimulation bei 1000 Hz liegt.

Eine besondere Eigenschaft dieser Art von Muskelstimulation ist, dass der Wechselstrom 50mal pro Sekunde unterbrochen wird. Dies erzeugt eine Impulsserie, die mit dem „Burst" bei TENS vergleichbar ist. Die gesamte Dauer der Impulsserie ist 20ms, wodurch sich ein Verhältnis Phasendauer/Phasenintervall von 1:1 ergibt. Kots benutzt eine Burst - Frequenz von 50 Hz, etwa in der Mitte des Frequenzspektrums, das für die Erzeugung von tenanischen Kontrakationen verwendet wird (40-80 Hz). Zusätzlich zu dem Verhältnis von 1:1 beschreibt Kots auch ein Verhältnis Phasendauer/Phasenintervall von 1:5.

Die Amplitude sollte erhöht werden, bis eine kräftige Kontraktion erzeugt wird (vom motorischen Stimulationsniveau bis hinauf zur Toleranzgrenze). Wie bei allen Anwendungen in der Muskelstimulation kann ein Anstiegsprogramm angewendet werden, bei dem die Muskeln zwischen den Übungszyklen ausruhen können.

Parameter:

Träger Frequenz, ausgedrückt in kHz, ist die Basisfrequenz des Wechselstroms.

Burst - Frequenz, ausgedrückt in Hz, definiert die Wiederholungsrate der Bursts.

Burst / Intervall – Quotient definiert das Verhältnis der Burst – Länge zu dem Intervall zwischen den Bursts. Die Summe der Burstdauer und der Intervalldauer ist der Kehrwert der Burst – Frequenz, d.h. mit einer auf 50 Hz eingestellten Burst - Frequenz und einem Burst / Intervall – Quotient von 1:5 wird die Burstdauer 20 * 1/6 = 3,3 ms betragen und die Intervalldauer 20 * 5/6 = 16,7 ms.

Anstiegsprogramm kann angewandt werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen (8.2.5.6).

4.1.3.5 Mikrostrom
Mikrostrom ist eine monophasische Rechteck - Impulsform mit manuell wählbarer oder Wechselstrom – Polarität (4.1.4.9). Viele Therapeuten bevorzugen Mikrostromtherapie aufgrund der niedrigen verwendeten Stromamplituden. Wechselstrompolarität kann verwendet werden, um den Gleichstrombestandteil durch Mittlung zu glätten und dadurch die Bildung von Elektrolyse - Nebenprodukten zu vermindern.

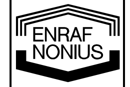
Parameter:

Frequenz, ausgedrückt in Hz, ist die Anzahl der erzeugten Zyklen pro Sekunde.

Alternierungsmodus definiert, ob die Polarität der Welle automatisch Wechselstrom ist oder nicht.

Alternierungssequenz, ausgedrückt in s, definiert das Timing der Polaritätswende im Wechselstrommodus.

Anstiegsprogramm kann angewandt werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen. Anstiegsprogramme sind nur im Nicht- Wechselstrom – Modus verfügbar (8.2.5.6).



4.1.3.6 Hochvolt
Dieser Stromtyp hat eine monophasische Impulsform mit zwei Spitzen und einer festen Dauer von 64 µs zwischen den beiden Spannungsspitzenwerten. Die Amplitude wird in Volt statt in mA angepaßt. Die kurze Anstiegszeit und Dauer jeder Spannungsspitze (etwa 7 µs) ist gut geeignet für Nervenstimulation und wirkungsvolle Unterscheidung zwischen sensorischen, motorischen und Schmerzreaktionen. Die sehr kurze Impulsdauer bei Hochvolt erzeugt eine recht angenehme Stimulation, die die meisten

Patienten tolerieren können. Die sehr kurze Impulsdauer, gefolgt von einem sehr langen Zwischenimpuls-Intervall verhindert die Bildung jeglicher erkennbaren chemischen oder thermischen Effekte im Gewebe. Hochvolt wird für die Stimulation von Nerven und Muskeln verwendet und verursacht Muskelkontraktionen. Beispiele für klinischen Anwendungen sind die Behandlung von chronischen oder akuten Schmerzen, die Absorption von Ödemen und die Heilung von Geschwüren. Die Muskelkontraktion oder motorische Reaktion isolierter Muskelgruppen, sei es oberflächlich oder tiefgehend, kann leicht und bequem stimuliert werden. Der relative Komfort und die Durchdringungstiefe sind möglicherweise der Schlüssel für den Nutzen der Hochvolt – Stimulation bei klinischen Situationen wie Sehnentransplantaten, Gelenkmobilisierung und Muskelwiederaufbau.

Parameter:

Impulsfrequenz, ausgedrückt in Hz oder pps (Impulse pro Sekunde), definiert die Wiederholungsrate der Doppelimpulse (4.1.4.8).

Frequenzmodulation, ausgedrückt in %, definiert einen variablen Frequenzbereich, der von der Impulsfrequenz subtrahiert wird, d.h. wenn die Impulsfrequenz auf 80 Hz eingestellt wird und die Frequenzmodulation auf 50%, dann wird die endgültige Frequenz zwischen 40 und 80 Hz variieren.

Modulationsprogramm definiert die Zeit und Frequenz, in der die Frequenz sich durch den Frequenzmodulationsbereich bewegt (4.1.4.11).

Alternierungsmodus definiert, ob die Polarität des Impulses automatisch Wechselstrom ist oder nicht.

Alternierungssequenz, ausgedrückt in Sekunden, definiert das Timing der Polaritätsumkehrung im Wechselstrommodus.

Anstiegsprogramm kann angewandt werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen. Anstiegsprogramme sind nur im Nicht-Wechselstrom-Modus verfügbar (8.2.5.6).

4.1.3.7 Diadynamische Ströme

Die diadynamischen Ströme wurden von Bernard[(2)] eingeführt und haben eine bedeutende Stellung in der Geschichte der europäischen Physiotherapie erlangt. Sie sind inzwischen etwas unberechtigterweise zugunsten von Interferenz- Strömen oder TENS in den Hintergrund getreten. Diadynamische Ströme werden vorwiegend zur Schmerzlinderung und zur Verbesserung der Durchblutung angewandt.

Bernard verwendet den Begriff „Diadynamischer Strom“ für einen monophasischen (MF – Monophasé Fixe) oder doppelphasischen (DF – Diphasé Fixe) gleichgerichteten Wechselstrom. Die Frequenz wurde direkt von der Hauptversorgung abgeleitet, wodurch ein sinusoidaler Impuls mit einer Dauer von 10ms erzeugt wurde. Durch diese Phasendauer von 10ms werden v.a. dicke Fasern depolarisiert. Eine Stimulation von dünnen Fasern kann nur bei höheren Stromamplituden erreicht werden.

2 Bernard, Pierre D.
La thérapie diadynamique, (Die diadynamische Therapie)
Paris, Editions „Physio“, 1962.

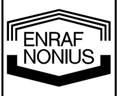
VORSICHT:

- Diadynamische Ströme sind monophasische Ströme, die Elektrolyse- Nebenprodukte erzeugen. Diese Nebenprodukte können ein Brennen unter den Elektroden verursachen. Verwenden Sie immer Kombinationen aus Elektroden und einem richtig befeuchteten Schwamm, um diese Nebenprodukte während der Behandlung zu absorbieren (7.1.5).

Die folgenden Varianten sind ebenfalls verfügbar:

4.1.3.7.1 MF (Monophasé Fixe)

Dies ist ein einphasiger gleichgerichteter sinusoidaler Strom mit einer Frequenz von 50 Hz. (4.1.4.10.1 MF ist eine vibrierende Impulsform, die leicht Kontraktionen erzeugt.



4.1.3.7.2 DF (Diphasé Fixe)

Dies ist ein zweiphasiger gleichgerichteter sinusoidaler Strom mit einer Frequenz von 100 Hz.(4.1.4.10.2).DF wird gewöhnlich als leichte Vibration empfunden. Es ist eine angenehme Impulsform, die oft als Einführung für CP oder LP verwendet wird.

4.1.3.7.3 LP (Longues Périodes)
Dies ist ein langsamer Wechsel zwischen sechs Sekunden MF - Strom und sechs Sekunden DF- Strom. In der DF- Phase werden die Intervalle zwischen den MF- Impulsen mit zusätzlichen Impulsen mit graduell ansteigender und abfallender Amplitude aufgefüllt. (4.1.4.10.3).

4.1.3.7.4 CP (Courtes Périodes)
Dies ist ein schneller Wechsel zwischer einer Sekunde MF- Strom und einer Sekunde DF- Strom. CP hat eine starke resorbierende Wirkung (4.1.4.10.4).

4.1.3.7.5 CPid
Dieser entspricht dem CP, außer dass die Stromamplitude während der MF- Phase um 12.5% geringer ist als während der DF- Phase (4.1.4.10.5). Normalerweise wird eine niedrigere Frequenz als aggressiver empfunden als eine höhere Frequenz. CPid vermeidet diesen Unterschied in der Empfindung.

Parameter Diadynamische Ströme:

Anstiegsprogramm kann angewandt werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen (8.2.5.6). Anstiegsprogramme sind nur bei MF und DF verfügbar.

4.1.3.8 Galvanischer Strom

4.1.3.8.1 Kontinuierlicher galvanischer Ströme:
Galvanischer Strom wirkt bei Kombination mit korrekt ionisierten/elektrisch geladenen Lösungen, (d.h. es sind Ionen, die eine positive oder negative Ladung tragen oder mit Elektrizität ionisieren).
Dadurch wird es möglich, die Fähigkeit der Haut, Serum in die intrazellulären Bereiche in der Dermis zu absorbieren, zu beeinflussen. Der Absorptionsprozeß wird als Ionophorese bezeichnet, weil die elektrischen Ströme buchstäblich Ionen in das Gewebe zwischen den Zellen transportieren (4.1.4.7).

VORSICHT:
- Der direkte Galvanische Strom ist ein monophasischer Strom, der Elektrolyse- Nebenprodukte erzeugt. Diese Nebenprodukte können Brennen unter den Elektroden verursachen. Verwenden Sie immer Kombinationen aus Elektroden und einem richtig befeuchteten Schwamm, um diese Nebenprodukte während der Behandlung zu absorbieren 7.1.5.

4.1.3.8.2 Unterbrochener galvanischer Ströme:
Der unterbrochene Galvanische Strom mittlerer Frequenz ist eine monophasische Rechteck- Impulsform mit einer Impulsfrequenz von 8000 Hz und einem Impulszyklus von 90% (4.1.4.6).
Im Gegensatz zu direktem galvanischen Strom bietet die Impulsform einen erhöhten Patientenkomfort.

VORSICHT:
- Der Unterbrochene galvanische Strom ist ein monophasischer Strom, der Elektrolyse- Nebenprodukte erzeugt. Diese Nebenprodukte können Brennen unter den Elektroden verursachen. Verwenden Sie immer Kombinationen aus Elektroden und einem richtig befeuchteten Schwamm, um diese Nebenprodukte während der Behandlung zu absorbieren (7.1.5).

4.1.3.9 Faradayscher Strom

4.1.3.9.1 Faradayscher Strom mit Rechteck- oder Dreieckimpuls
Faradaysche Ströme werden oft zur Muskelstimulation auf Basis vorangegangener Diagnose verwendet. Siehe Abb. 4.1.4.4.2 und 4.1.4.4.3 für die Strom- Impulsformen. Das diagnostische Ziel besteht darin, Informationen über die Sensibilität des neuromuskulären Apparats für elektrische Stimulation zu erhalten. Dies gibt einen Hinweis auf den Grad der Denervation des Muskelgewebes. Bei dieser Technik wird das Verhältnis zwischen der Stromamplitude und Phasendauer eines Rechteck- oder Dreieckimpulses als Stärke/Dauer-Kurve abgebildet. Die Stärke/ Dauer-Kurve wird aufgezeichnet, indem die Stromamplitude beobachtet wird, die bei verschiedenen Phasendauerwerten (zwischen 0.01 und 1000 ms) notwendig ist, um eine gerade noch wahrnehmbare (d.h. sichtbare oder fühlbare) Kontraktion eines Muskels oder einer Muskelgruppe hervorzurufen. Die beobachteten Werte können auf Graphikpapier mit einer logarithmischen Skala aufgezeichnet werden. Bei reduzierter oder fehlender Sensibilität gegenüber elektrischer Stimulation gibt die Stärke/Dauer-Kurve einen Hinweis auf die Strom- Impulsform, Phasendauer und Stromamplitude des elektrischen Stimulus, die bei einer jedweden anzuwendenden Therapie erforderlich sind.



VORSICHT:

- Faradaysche Ströme sind monophasische Ströme, die Elektrolyse-Nebenprodukte erzeugen. Diese Nebenprodukte können Brennen unter den Elektroden verursachen. Verwenden Sie immer Kombinationen aus Elektroden und einem richtig befeuchteten Schwamm, um diese Nebenprodukte während der Behandlung zu absorbieren (7.1.5).

Parameter:

Phasendauer, ausgedrückt in ms oder s, ist die Zeit vom Beginn bis zum Ende der Impulsphase (4.1.4.4.2 und 4.1.4.4.3).

Impulsfrequenz, in Hz oder pps (Impulse pro Sekunde) ausgedrückt, definiert die Wiederholungsrate der Stromimpulse. Nähere Informationen finden Sie in Abb. 4.1.4.4.2 und 4.1.4.4.2

Anstiegsprogramm kann angewandt werden, um wiederholte Sequenzen von Kontraktions- und Ruheperioden anzupassen (8.2.5.6).

4.1.3.9.2 Träbert, 2 – 5 - Strom

Der 2-5 oder „Ultra-Reiz“ - Strom wurde von Träbert[1] eingeführt. Er wird oft zur Behandlung von Kopf- und Halsschmerzen eingesetzt. Der 2-5 - Strom ist ein Faradayscher Rechteckimpulsstrom mit einer Phasendauer von 2ms und einem Phasenintervall von 5ms. Diese Einstellungen sind Standard für die Faradaysche Rechteck- Stromimpulsform und erzeugen eine Impulsfrequenz von etwa 143 Hz. Träbert lieferte keine Erklärung für die Wahl dieser Parameter. Viele Praktiker haben jedoch diese Therapie übernommen, und sie wird immer noch erfolgreich praktiziert. Ein bemerkenswerter Effekt ist die Schmerzfreiheit, die schon nach der ersten Behandlung einsetzen und mehrere Stunden anhalten kann. Siehe Abb4.1.4.4.1 für eine graphische Darstellung.

1 Träbert, H.
Ultra-Reizstrom, ein neues therapeutisches Phänomen,
Elektromedizin 2, 1957 (7).

VORSICHT:

- Faradaysche Ströme sind monophasische Ströme, die Elektrolyse-Nebenprodukte erzeugen. Diese Nebenprodukte können Brennen unter den Elektroden verursachen. Verwenden Sie immer Kombinationen aus Elektroden und einem richtig befeuchteten Schwamm, um diese Nebenprodukte während der Behandlung zu absorbieren (7.1.5).

Parameter:

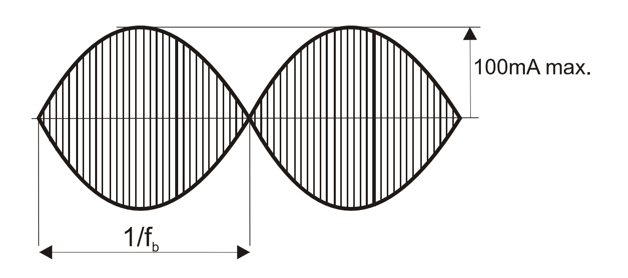
Phasendauer, ausgedrückt in ms oder s, ist die Zeit vom Beginn bis zum Ende der Impulsphase. Die Standardeinstellung ist 2 ms (4.1.4.4.1).

Phasenintervall, ausgedrückt in ms oder s, ist die verstrichene Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Impulsphasen. Die Standardeinstellung ist 5 ms (4.1.4.4.1).



4.1.4 Abbildungen Stromwellenformen

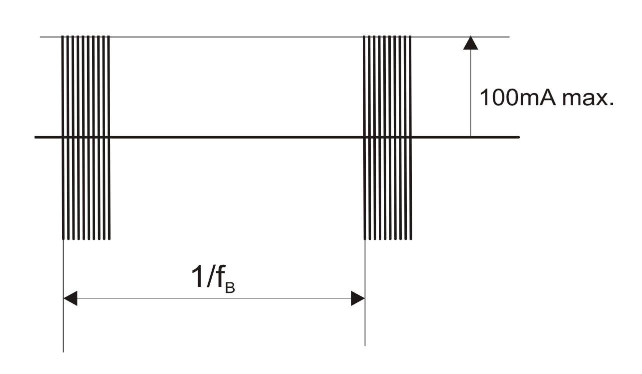
4.1.4.1 Vormoduliert / Isoplanar - Vektor / Dipol - Vektor



f_c Träger - Frequenz

f_b Reiz - Frequenz

4.1.4.2 Russische Stimulation



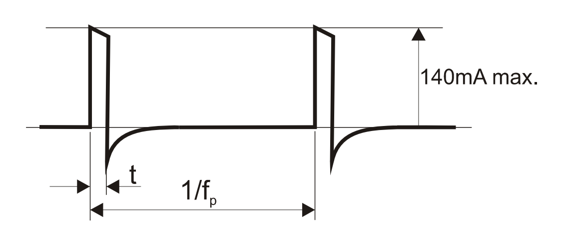
f_c Träger - Frequenz

f_B Burst - Frequenz



4.1.4.3 Biphasischer Impulsstrom TENS

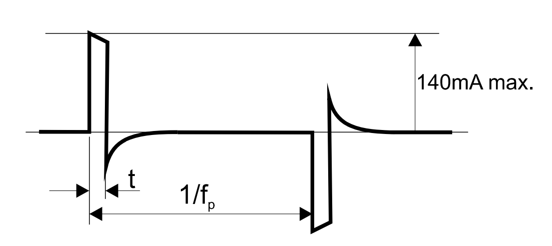
4.1.4.3.1 Asymmetrisch



t Phasendauer

f_p Impulsfrequenz

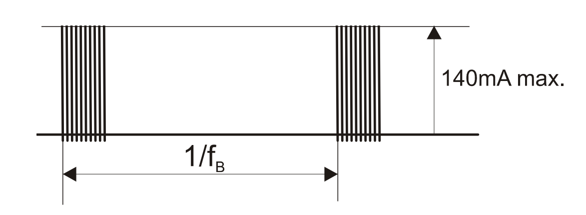
4.1.4.3.2 Asymmetrisch Wechselstrom



t Phasendauer

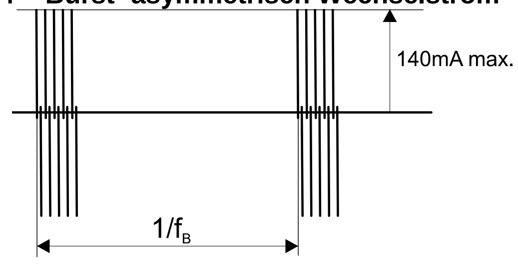
f_p Impulsfrequenz

4.1.4.3.3 Burst Asymmetrisch

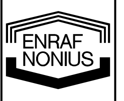


f_B Burst - Frequenz

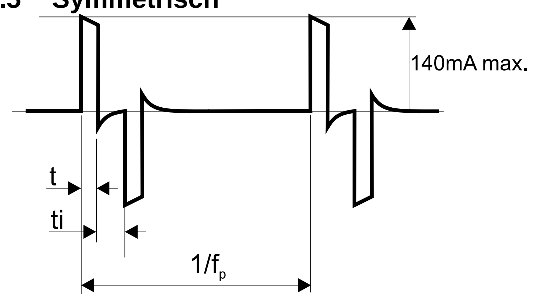
4.1.4.3.4 Burst- asymmetrisch Wechselstrom



f_B Burst - Frequenz

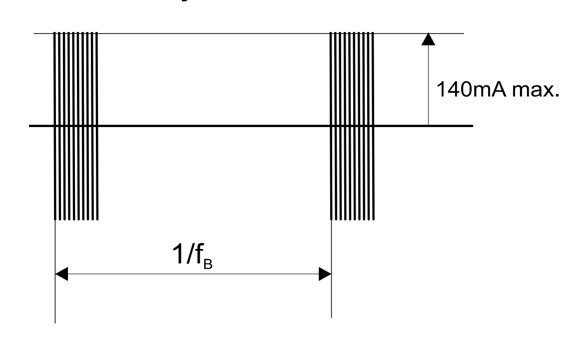


4.1.4.3.5 Symmetrisch



t	Phasendauer
t_i	Phasenintervall
f_p	Impulsfrequenz

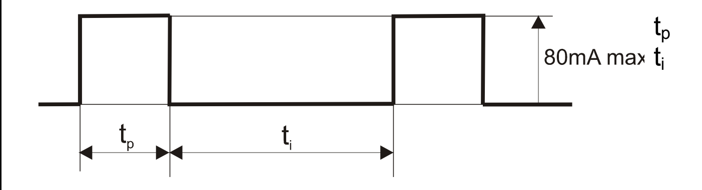
4.1.4.3.6 Burst- Symmetrisch



f_B Burst - Frequenz

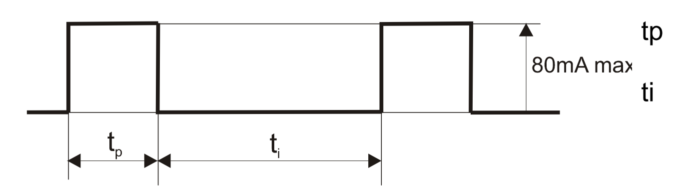
4.1.4.4 Faradayscher Impulsstrom

4.1.4.4.1 Träbert, 2 – 5 - Strom



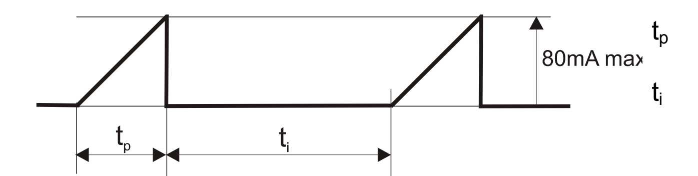
t_p Phasendauer: 2 ms
t_i Phasenintervall: 5 ms

4.1.4.4.2 Rechteckimpulsstrom



tp	Phasendauer
ti	Phasenintervall

4.1.4.4.3 Dreieck-Impulsstrom

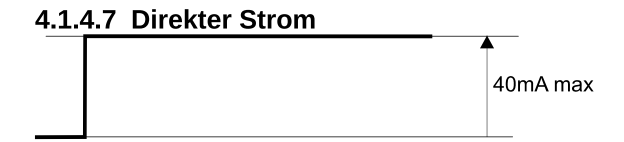


t_p	Phasendauer
t_i	Phasenintervall



4.1.4.5 Galvanischer Strom

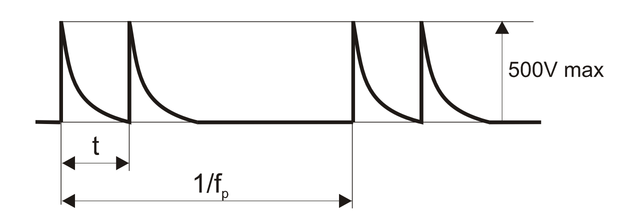
4.1.4.6 Unterbrochener Strom



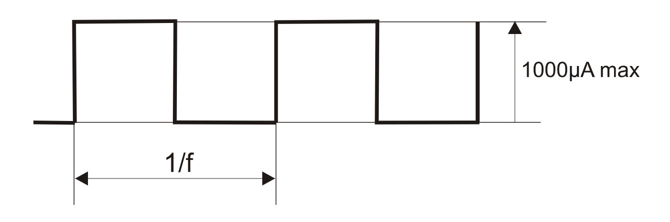
f Träger - Frequenz - 8 kHz fix

Impulszyklus - 90 % fix

4.1.4.7 Direkter Strom



4.1.4.8 Hochvolt



t Spitzenintervall - 64 µs fix

f_p Impulsfrequenz

4.1.4.9 Mikrostrom

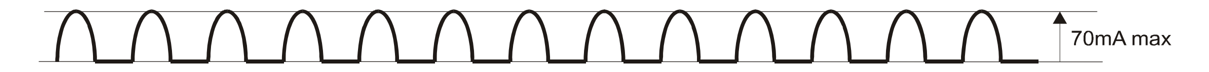
1000µA max

1/f

f Frequenz

4.1.4.10 Diadynamischer Strom

4.1.4.10.1 MF

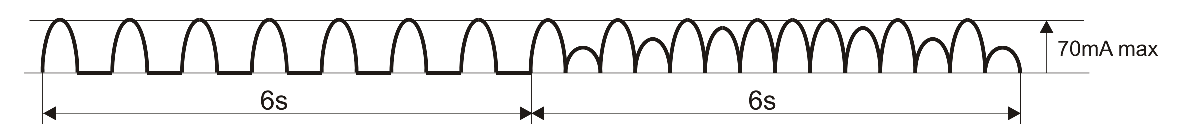


4.1.4.10.2 DF

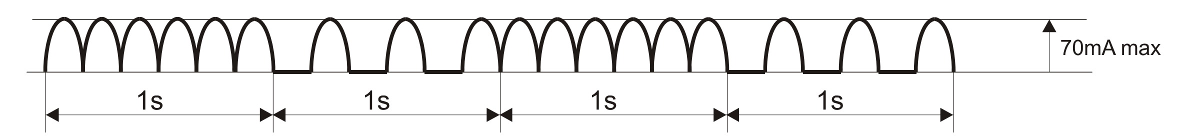




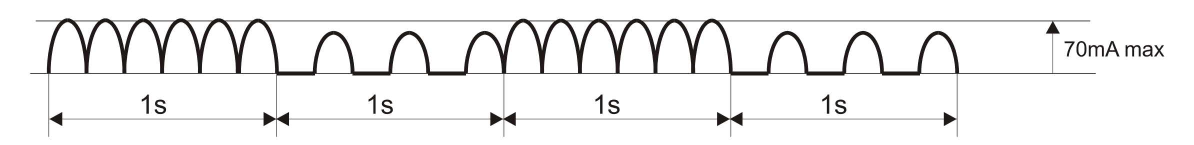
4.1.4.10.3 LP



4.1.4.10.4 CP

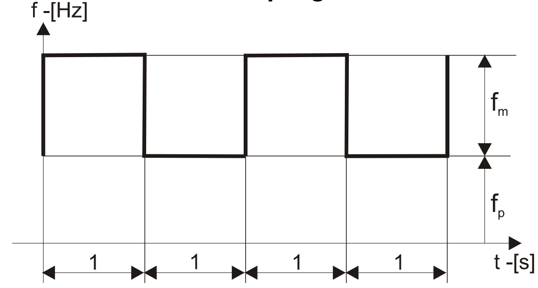


4.1.4.10.5 CPid



4.1.4.11 Modulationsprogramm

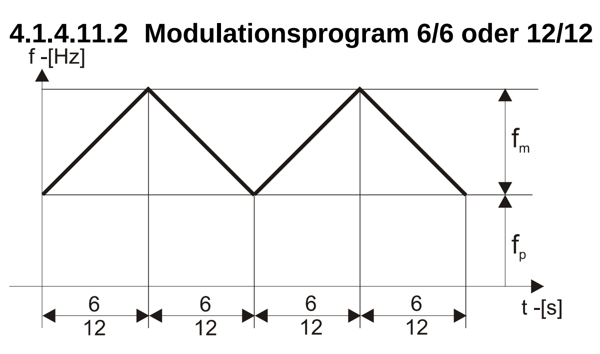
4.1.4.11.1 Modulationsprogram 1/1



f_p Impulsfrequenz

f_m Frequenzmodulation

4.1.4.11.2 Modulationsprogram 6/6 oder 12/12

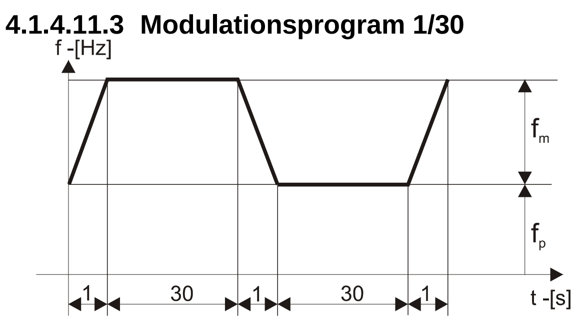


6 : 6 oder 12 : 12

f_p Impulsfrequenz

f_m Frequenzmodulation

4.1.4.11.3 Modulationsprogram 1/30



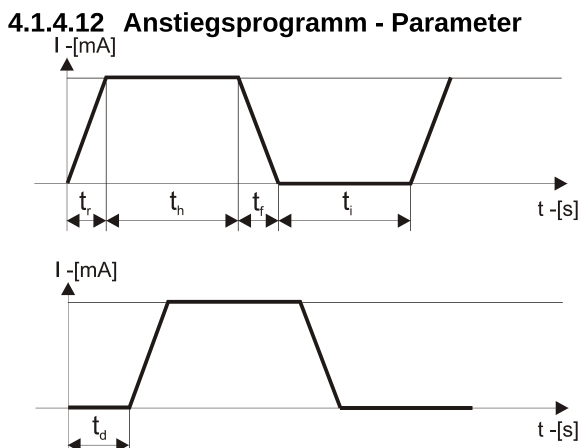
1 : 30

f_p Impulsfrequenz

f_m Frequenzmodulation



4.1.4.12 Anstiegsprogramm - Parameter



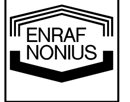
t_r Anstiegszeit

t_h Haltezeit

t_f Abstiegszeit

t_i Intervalldauer

t_d Verzögerungszeit



4.2 Verwendungszweck der Ultraschalltherapie

Ultraschall ist eine mechanische Energie, bestehend aus Vibrationen hoher Frequenz, die mit einem Ultraschallapplikator verabreicht werden. Diese Vibrationen dringen durch das Gewebe des Körpers und werden allmählich absorbiert und in Hitze umgewandelt. Der resultierende Temperaturanstieg verursacht im Gewebe biologische Änderungen zur Schmerzlinderung, Lösung von Muskelkrämpfen und Linderung von Gelenkkontrakturen.

4.2.1 Indikationen Ultraschalltherapie

- Ultraschall ist indiziert für Zustände, die durch tiefgreifende Hitzeeinwirkung verbessert werden können: Schmerzlinderung, Muskelkrämpfe oder Gelenkkontrakturen. Das Ziel einer Ultraschalltherapie bei der Behandlung ausgewählter medizinischer Phänomene im Zusammenhang mit chronischen oder subchronischen Zuständen von Bursitis/ Capsulitis, Epicondylitis, Bänderzerrungen, Tendinitis, Narbenheilung und Muskelzerrung ist die Linderung der Schmerzen und die Regeneration des Gewebes.

4.2.2 Kontraindikationen Ultraschalltherapie

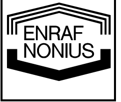
- Die bekannten Kontraindikationen der Wärmetherapie selbst.
- In einem Körperbereich, in dem eine Malignom bekannt ist.
- Über oder nahe von Knochenwachstumszentren, bis das Knochenwachstum abgeschlossen ist.
- Über dem Thoraxbereich, wenn der Patient einen Herzschrittmacher verwendet.
- Über einer heilenden Fraktur.
- Über ischäemischem Gewebe bei Personen mit Gefäßkrankheiten, wo die Blutzufuhr nicht in der Lage wäre, den erhöhten Stoffwechselanforderungen zu folgen und eine Gewebenekrose erfolgen könnte.
- Bei Vorhandensein von Metallimplantaten jeglicher Art.
- Bei Patienten mit Gefühlsverlust an der zu behandelnden Stelle.
- Die Gonaden oder der sich entwickelnde Fötus.
- Das Herz.
- Das Gehirn.
- Die Testikel.
- Die Augen.
- Die Gesichts- (Neben-)höhlen, da hierbei die Augen denselben Risiken ausgesetzt sind.
- Ultraschall sollte nicht bei bewußtlosen Patienten angewendet werden.

4.2.3 Vorsichts- und Warnhinweise Ultraschalltherapie

- Bei Patienten mit Neigung zu Hämorrhagie ist bei der Ultraschalltherapie Vorsicht geboten.
- Eine Ultraschallbehandlung stellt ein mögliches Sicherheitsrisiko dar bei Patienten, deren Schmerzreaktion aufgrund von Krankheit, vorangegangener Operationen, ionisierender Strahlentherapie, Chemotherapie oder allgemeiner oder regionaler Anästhesie gemindert ist. Es kann Brennen verursachen. Verwenden Sie sie nicht an gefühllosen Stellen oder bei schlechter Durchblutung.
- Hohe thermische Dosen können Regionen thermischer aseptischer Nekrose erzeugen, die bei einer Inspektion der Haut u.U. nicht erkennbar sind.
- Siehe auch Kapitel 3, Vorsichtsmaßnahmen, für allgemeine Warn- und Vorsichtshinweise.

4.2.4 Relevante Risiken Ultraschalltherapie

- Die Verwendung von Ultraschall bei der Behandlung von Stellen über der Schulter kann relevante Risiken beinhalten. Es ist zwar bekannt, dass bestimmte, die Augen betreffende Zustände von in solchen Behandlungen geübten, qualifizierten und erfahrenen Spezialisten behandelt werden können und wurden, jedoch bestehen bei solchen Anwendungen bekanntermaßen Risiken der Hitzeeinwirkung auf die Augen.
- Die Behandlung von Gesichtshöhlen (Nebenhöhlen) setzt die Augen denselben Risiken aus.



- Eine Behandlung der Schilddrüse sowie der Lympfknoten im Hals kann den Patienten bisher unbekannten Wirkungen aussetzen, insbesondere, da die Sicherheit solcher Behandlungen bisher nicht bestätigt wurde.

4.2.5 Potentielle unerwünschte Nebenwirkungen Ultraschalltherapie

- Katarakte.
- Männliche Sterilität.
- Verstärkte Wirkung von Medikamenten.
- Thermische Belastung.

4.2.6 Parameter Ultraschall

Ultraschall - Frequenz, ausgedrückt in MHz, ist die Frequenz der Ultraschallwellen. Die Ultraschall - Frequenz bestimmt die Penetrationstiefe, wobei der höchste Wert bei 1 MHz liegt. Die Ultraschall - Frequenz kann auf 1 MHz oder 3 MHz eingestellt werden.

Impulszyklus, ausgedrückt in %, definiert das Verhältnis zwischen Impulsdauer und Impulswiederholungszeit. Ultraschall kann im Impuls- oder im kontinuierlichen Modus verabreicht werden. Wenn der Impulszyklus auf 100% eingestellt ist, läuft der Apparat im kontinuierlichen Modus.

Effektive Strahlungsfläche (ERA) ausgedrückt in cm², definiert die Querschnittsfläche des Ultraschallstrahls (Siehe technische Spezifikationen für Details). Die effektive Strahlungsfläche ist durch die Größe des Ultraschallapplikators festgelegt und definiert.

Ultraschall - Leistung ist der Ultraschall –Output, ausgedrückt in W. Die Anzeige der Ultraschallleistung kann zwischen W und W/cm² umgeschaltet werden. Im Impulsmodus wird die Leistung während des Impulses angezeigt. Die zeitlich gemittelte Leistung kann durch die Multiplikation dieses Wertes mit dem Impulszyklus errechnet werden.

Ultraschall - Amplitude, ausgedrückt in W/cm², ist der Quotient aus Ultraschall – Leistung und effektiver Strahlungsfläche. Die Anzeige des Ultraschall - Outputs kann zwischen W und W/cm² umgeschaltet werden. Im Impulsmodus wird die Amplitude während des Impulses angezeigt. Die zeitlich gemittelte Amplitude kann durch Multiplikation dieses Wertes mit dem Impulszyklus errechnet werden.

4.3 Kombinierte Therapie

Kombinierte Therapie ist die kombinierte Anwendung von Ultraschall- und elektrischer Stimulation. Bei der kombinierten Therapie wird die metallene Oberfläche des Ultraschall-Applikators zur negativen elektrischen Stimulationselektrode, während der Kabeldraht mit dem roten Anschluß die positive elektrische Stimulationselektrode bleibt. Die kombinierte Therapie ist verfügbar mit allen Strom-Impulsformen, aber beschränkt sich auf den Kanal 2.

Kombinierte Therapie wird typischerweise für die Linderung von Muskelkrämpfen angewandt.

Es gelten die kombinierten Kontraindikationen und unerwünschten Nebenwirkungen der Absätze 4.1 und 4.2.



5 Packungsinhalt

Gerätemodell:
Der Packungsinhalt hängt vom bestellten Gerätemodell ab. Es gibt die folgenden Modelle:

1498901	Sonopuls 490 mit großem Ultraschallapplikator
1498902	Sonopuls 490 mit kleinem Ultraschallapplikator
1498903	Sonopuls 490 mit großem und kleinem Ultraschallapplikator
1498911	Sonopuls 492 mit großem Ultraschallapplikator
1498912	Sonopuls 492 mit kleinem Ultraschallapplikator
1498913	Sonopuls 492 mit großem und kleinem Ultraschallapplikator
1498920	Endomed 482
1498950	Vacotron 460

Ultraschallmodelle können mit einem oder mit zwei Ultraschallapplikatoren geliefert werden:

1630905	Ultraschallkopf groß - NCS S7010-R90B
1630915	Ultraschallkopf klein - NCS S7010-R90B

Standardzubehör 4-Serie:

1498010	Gerätesockel, zum Ausgleich der Geräteneigung (nicht für Vacotron 460)
3440001	Schraubendreher
3444290	Stromkabel 250 V/10 A Europa - 3 x 1 mm2 2,5 Meter schwarz
1498756	4-Series Informations-Booklet
1498757	4-Series Gebrauchsanweisung (cd rom)

Standardzubehör Ultraschall:

0167154	Informationsblatt Ultraschallgel
0167314	Informationsblatt Anbringung von US-Kopfhaltern
1498011	Halterung für Ultraschallkopf 4-Serie - 1 für jeden Ultraschallapplikator
3442929[(1)]	Kontaktgel Ultraschall, Flasche 250 ml, 1 St.

[(1)] Das Sonopuls wird mit 1 Flasche Kontaktgel geliefert. Artikelnummer 3442929 (12er-Karton)

Standardzubehör Elektrotherapie:

1460266	Viskoseschwämme für Platteneletrode 6x8 cm, Satz von 4
3444020	Fixierband 100 x 3 cm
3444021	Fixierband 250 x 3 cm
2 x 3444129	Leitgummiplattenelektroden 6x8 cm, 2 mm Buchse, 2 St.
2 x 3444211	Patientenkabel, 2-adrig & 2 mm Stecker - Schwarz,mit farbigen Clips

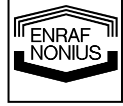
Standardzubehör Vakuum:

2 x 3444503	Vakuumelektroden Ø 60 mm, Satz von 2 St.
3444505	Schwämme Ø 65 mm, Satz von 4 St. (für Vakuumelektroden Ø 60 mm)
2 x 3444507	Saugwelle Elektrodenkabel rot
2 x 3444508	Saugwelle Elektrodenkabel schwarz

6 Installation

6.1 Systeme ohne ein Vacotron

- Nehmen Sie das Gerät der 4-Serie und alle zusätzlich bestellten Teile aus dem Karton und überprüfen Sie alles auf eventuelle Transportschäden.
- Stellen Sie das Gerät auf einen Schreibtisch oder einen EN-Car. Achten Sie auf ausreichende Luftströmung unter dem Gerät (stellen Sie das Gerät nicht auf eine Tischabdeckung).
- Falls nötig, stellen Sie die Einheit auf den mitgelieferten Neigefuß, um die Lesbarkeit des Displays zu verbessern.



6.2 Systeme mit einem Vacotron

- Nehmen Sie die Vakuumeinheit und alle zusätzlich bestellten Teile aus dem Karton und überprüfen Sie alles auf eventuelle Transportschäden.
- Stellen Sie die Vakuumeinheit auf einen Schreibtisch oder einen EN-Car. Achten Sie auf ausreichende Luftströmung unter dem Gerät (stellen Sie das Gerät nicht auf eine Tischabdeckung).

- Nehmen Sie das Gerät der 4-Serie und alle zusätzlich bestellten Teile aus dem Karton und überprüfen Sie alles auf eventuelle Transportschäden.
- Stellen Sie das Hauptgerät auf die Vakuumeinheit.
- Heben Sie das Hauptgerät vorsichtig an der Vorderseite und stecken Sie das Flachkabel [17] in den Anschluss [18].

6.3 Anschluss an das Stromnetz

- Stecken Sie das Stromkabel in die Buchse [1] und schließen Sie es an eine Wandsteckdose an.

ACHTUNG:

- Stellen Sie das Gerät nicht an einem Ort auf, an dem jemand über das Stromkabel fallen oder das Stromkabel während der Behandlung herausgezogen werden kann.
- Versuchen Sie nicht, das Gerät zu verwenden, wenn es nicht ordnungsgemäß geerdet ist. Stellen Sie sicher, dass das Gerät elektrisch geerdet ist, indem Sie es nur an eine geerdete Netzsteckdose anschließen, die den geltenden nationalen und örtlichen elektrischen Vorschriften bezüglich medizinischer Umgebungen erfüllen.

- Stellen Sie den Netzschalter [1] auf Ein (1).
- Die Betriebsanzeige-LED [5] leuchtet grün und gibt damit an, dass das Gerät an das Stromnetz angeschlossen ist.
- Schalten Sie das Gerät mit der Drucktaste [4] ein.
- Das Gerät wird initialisiert und führt eine Selbstprüfung aus. Dies kann etwas dauern.
- Nach der Selbstprüfung, wird das Menü „Home“ geöffnet und das Gerät kann verwendet werden.

6.4 Trennung vom Stromnetz

Systeme ohne Batterie:

- Wenn Sie die Behandlungen beendet haben, schalten Sie das Gerät aus, indem Sie den Netzschalter [1] auf Aus (0) stellen. Das Gerät ist jetzt vom Stromnetz getrennt.

Systeme mit Batterie:

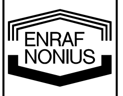
- Schalten Sie das Gerät mit der Drucktaste [4] aus.
- Die Betriebsanzeige-LED [5] leuchtet immer noch grün und gibt damit an, dass das Gerät noch an das Stromnetz angeschlossen ist und die Batterie geladen wird.
- Stellen Sie den Netzschalter [1] auf Aus (0), um das Laden zu stoppen und das Gerät vom Stromnetz zu trennen.

6.5 Einlegen der optionalen Batterie

- Entfernen Sie das Stromkabel vom Netzanschluss [1].
- Drehen Sie das Gerät der 4-Serie um und legen Sie es auf eine weiche Fläche.
- Entfernen Sie die zwei Schrauben mit dem mitgelieferten Schraubendreher von der Batteriefachabdeckung.
- Schieben Sie die Batteriefachabdeckung und heben Sie sie ab.
- Richten Sie die Batterie entsprechend der Polarität der Batterieanschlussklemmen aus. Die Polarität ist auf dem Boden des Batteriefachs angegeben.
- Suchen Sie den schwarzen Draht und befestigen Sie ihn an der Minus-Klemme der Batterie.

ACHTUNG:

- Tauschen Sie die schwarzen und roten Drähte nicht aus, da dadurch Ihr Gerät beschädigt wird.
- Die Batterie enthält Material, das für die Umwelt gefährlich ist. Beachten Sie beim Entsorgen der Batterie die örtlichen Vorschriften. Siehe auch Kapitel 9.5.
- Aufgrund des hohen Strombedarfs von Ultraschallanwendungen empfehlen wir die Verwendung von Batterien, die von Enraf-Nonius B.V. unter der Teilenummer 2501016 geliefert werden.



- Suchen Sie den roten Draht und befestigen Sie ihn an der Plus-Klemme der Batterie.
- Schieben Sie die Batterie umgedreht in das Batteriefach und achten Sie darauf, dass die Drähte nicht eingeklemmt werden.
- Bringen Sie die Batteriefachabdeckung wieder an und schieben Sie sie zu.

- Befestigen Sie die Batteriefachabdeckung mit den zwei Schrauben mit dem mitgelieferten Schraubendreher.
- Stellen Sie das Gerät wieder auf die Füße.
- Schließen Sie das Stromkabel wieder an den Netzanschluss [1] an.

6.6 Batteriebetrieb

- Lassen Sie den Netzschalter [1] in der Position Aus (0) und schalten Sie das Gerät mit der Drucktaste [4] ein.
- Die Betriebsanzeige-LED leuchtet orange und gibt damit an, dass das Gerät mit Batterie betrieben wird.
- Der Ladezustand der Batterie wird oben rechts auf dem Display angezeigt.
- Wenn Sie die Behandlungen beendet haben, schalten Sie das Gerät mit der Drucktaste [4] aus.

Wenn der Netzschalter [1] auf Aus (1) steht, wird die Batterie unabhängig von der Stellung der Ein/Aus-Drucktaste [4] automatisch geladen. Wir empfehlen die Verwendung des Geräts mit Netzstrom, wann immer möglich. Dies verlängert die Lebensdauer der Batterie.

7 Hinweise für die Anbringung

7.1 Elektrotherapie

VORSICHT:

- Der Anschluß von Zubehör, das nicht vom Hersteller vorgesehen ist, kann die Sicherheit des Patienten und das korrekte Funktionieren des Gerätes beeinträchtigen und ist daher unzulässig.
- Um Infektionen zu vermeiden, sollten Elektroden und Schwammpolster nicht auf verletzte Hautpartien angebracht werden.

7.1.1 Vor der Behandlung

- Prüfen Sie den Patienten auf Kontraindikationen und Risiken, wie in Absatz 4 beschrieben
- Testen Sie die Wärmeempfindlichkeit der Behandlungsfläche.
- Waschen Sie die Behandlungsstelle ab. Die Rasur behaarter Haut wird empfohlen.

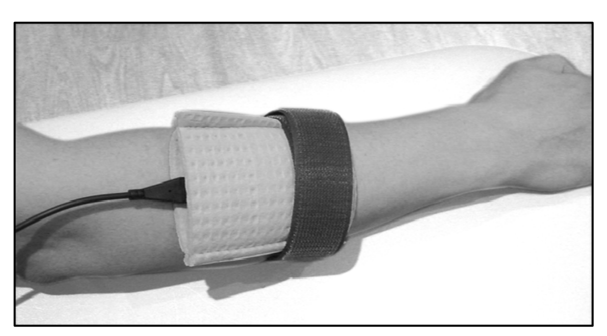
7.1.2 Flexible Gummielektroden

Wir empfehlen die Verwendung der flexiblen Gummielektroden in Kombination mit den mitgelieferten Schwammpolstern. Bei korrekter Befeuchtung gewährleisten die Schwammpolster ein nur geringes Hindernis zwischen der Haut und dem Stimulator während der Behandlung und lassen sich danach leicht reinigen. Befolgen Sie die u.a. Anweisungen, wenn Sie diese Elektroden verwenden.

- Spülen Sie vor der ersten Benutzung die Schwammpolster in warmem Leitungswasser sorgfältig aus, um den Imprägnierstoff zu entfernen.
- Durchnässen Sie vor der Anwendung die Schwammpolster vollständig mit Leitungswasser. Verwenden Sie in Gebieten mit weichem Leitungswasser stattdessen eine Salzlösung. Dadurch wird die elektrische Leitfähigkeit verbessert.
- Die mitgelieferten Schwammpolster haben drei Lagen. Verwenden Sie bei Wechselströmen eine Schwammlage zwischen der Haut und der Elektrode, um den Widerstand zu minimieren.
- Verwenden Sie bei Gleichströmen zwei Schwammlagen zwischen der Haut und der Elektrode. Zwei Lagen können mehr Elektrolyse-Nebenprodukte absorbieren.
- Befestigen Sie mit Hilfe der mitgelieferten Befestigungsriemen die Elektroden/ Schwammpolster-Einheit am Patienten. Verwenden Sie, je nach Größe der Elektroden, zwei oder drei Umwicklungen, um die Kontaktfläche zu maximieren. Siehe Abbildungen unten.
- Verwenden Sie den Stimulator im CC- Modus (konstanter Strom). Dadurch wird die eingestellte Stromamplitude beibehalten, auch wenn sich der Widerstand im Schwammpolster während der Behandlung durch das Verdampfen von Wasser erhöht.
- Halten Sie die Schwammpolster während der Behandlung gut befeuchtet, besonders bei Gleichströmen. Wenn die Stromanzeige zu blinken beginnt, weist dies auf einen schlechten elektrischen Kontakt hin.
- Reinigen Sie nach der Verwendung die Schwammpolster, wie in den Anwender-wartungsvorschriften beschrieben.



VORSICHT: Verwenden Sie die Elektroden nicht an offenen Wunden



Falsche Anbringung der Befestigungsriemen,
führt zu schwacher elektrischer Leitfähigkeit.



Richtige Anbringung der Befestigungsriemen,
führt zu guter elektrischer Leitfähigkeit

7.1.3 Vakuumelektroden

Es besteht eine Auswahl an großen und kleinen Elektroden. Die Flächen der Elektroden entsprechen denen der flexiblen 4 x 6 cm und 6 x 8 cm Gummi-Elektroden. Die Vakuumelektroden sind flexibel genug, um einen optimalen Hautkontakt zu sichern, aber fest genug, um jegliche Änderungen im Umriß der Behandlungsfläche zu verhindern, wodurch der Massageeffekt des Impulsvakuums voll ausgenutzt werden kann.
Falsche Anbringung der Befestigungsriemen,
führt zu schwacher elektrischer Leitfähigkeit.
ehandl mpols
Richtige Anbringung der Befestigungsriemen,
führt zu guter elektrischer Leitfähigkeit
beschrieben.

7.1.4 Selbsthaftende Elektroden

Selbsthaftende Elektroden haben einen höheren Widerstand als flexible Gummielektroden. Dadurch beendet der Stimulator u.U. die Behandlung bei höheren Stromamplituden. Wenn dies passiert, wird empfohlen, die Behandlung mit flexiblen Gummielektroden fortzusetzen, kombiniert mit korrekt befeuchteten Schwammpolstern.

Selbsthaftende Elektroden sind nicht empfohlen bei Verwendung von Strömen mit einem Gleichstrombestandteil.

VORSICHT: Benutzen Sie die Elektroden nicht an offenen Wunden.

7.1.5 Elektrolytische Wirkungen

Unter den Elektroden erfolgt eine Elektrolyse, wenn Stromtypen mit einem Gleichstrombestandteil angewendet werden. Da die größte Konzentration elektrolytischer Nebenprodukte durch Ionenmigration unter den Elektroden auftritt, empfehlen wir die Verwendung der mitgelieferten Schwämme, um diese Wirkungen zu minimieren. Stellen Sie sicher, dass die Schwämme gut befeuchtet bleiben, und plazieren Sie die dicke Seite des Schwammes zwischen die flexiblen Gummielektroden und den Patienten.

7.1.6 Stromdichte

In dem besonderen Standard für Elektrische Nerven- und Muskelstimulatoren, IEC 60601-2-10, wird empfohlen, eine Stromdichte von 2 mA r.m.s. / cm² nicht zu überschreiten, andernfalls können Hautirritationen oder Verbrennungen auftreten. Für Stromtypen mit einem Gleichstrombestandteil empfehlen wir, eine Stromdichte von 0.2 mA / cm² nicht zu überschreiten.

Um die maximale empfohlene Stromamplitude in mA für die Interferenz-, 2-poligen Mittelfrequenzn und Russische Stimulation - Stromimpulsformen zu errechnen, multiplizieren Sie die Elektrodenoberfläche in cm² mit zwei. Für alle anderen Stromimpulsformen darf der Stimulator- Output- Strom niemals 50 mA r.m.s überschreiten. Dies bedeutet, dass die Stromdichte bei einer Elektrodenoberfläche von 25 cm² niemals 2 mA r.m.s. / cm² überschreiten kann. Als Daumenregel für kleinere Elektroden, wie die 3.2 mm selbsthaftenden, sollte die am Stimulator für eine gegebene Stromimpulsform verfügbare maximale Stromeinstellung proportional vermindert werden.

Für eine präzise Berechnung des r.m.s. – Wertes einer Strom-Impulsform kann die folgende Formel verwendet werden:

$I_{RMS} = I_{peak} \sqrt{(\text{Phasendauer } [\mu s] * \text{Impulsfrequenz } [Hz] * 10^6)}$

Für symmetrische TENS- Ströme sollte die Phasendauer mit 2 multipliziert werden. Der Strom-Spitzenwert I_{peak} kann von der Stromanzeige abgelesen werden.

Die Elektroden sollten sorgfältig angebracht werden, so dass ein guter elektrischer Kontakt über die gesamte Elektrodenoberfläche gesichert ist.

7.1.7 Reaktionen bei Verbindung und Trennung

Die Output- Eigenschaften konstanten Stroms (CC) können unangenehme Reaktionen bei Verbindung und Trennung verursachen, wenn die Elektroden nicht sicher plaziert werden oder den Hautkontakt verlieren. Stellen Sie sicher, dass die Stromamplitude auf 0 mA eingestellt ist, wenn Sie die Elektroden anlegen oder entfernen. Verwenden Sie bei dynamischen Elektrodenanwendungen den Output-Modus "konstante Spannung" (CV).

7.2 Ultraschall

7.2.1 Kontaktkontrolle

Der Ultraschall - Applikator verfügt über eine Kontaktkontrollfunktion, die die Behandlung unterbricht, wenn der akustische Kontakt mit dem Körper unter ein bestimmtes Niveau fällt Die Signallampe am Applikator leuchtet auf, um eine solche Situation anzuzeigen, die Anzeige der Ultraschall - Amplitude fängt an zu blinken, und der Behandlungs- Timer unterbricht seinen Countdown. Während eines solches Zustands sendet der Applikator eine geringe Energiemenge aus, um eine Wiederherstellung des akustischen Kontakts zu erfühlen. Sie werden dies evtl. erleben, wenn der Applikator nur partiell mit dem Körper in Kontakt ist. Wenn eine Wiederhestellung des Kontakts gefühlt wird, wird die Behandlung mit der eingestellten Amplitude wiederaufgenommen.

Die Kontaktkontrolle funktioniert nicht bei Amplituden unter 0.2 W/cm².

7.2.2 Das Kontaktmedium

Um eine effiziente Energieübertragung zu sichern, ist ein Kontaktmedium zwischen dem Ultraschall - Applikator und dem Körper erforderlich. Luft verursacht praktisch eine vollständige Reflexion der Ultraschallenergie. Das beste Medium für die Übertragung der Ultraschallenergie ist ein Gel.

- Das Gel sollte auf die zu behandelnde Körperstelle aufgetragen und dann mit dem Ultraschall – Applikator verteilt werden.
- Tragen Sie niemals das Gel auf den Ultraschall – Applikator auf. Der Applikator würde dies als akustischen Kontakt interpretieren und u.U. Ultraschallenergie aussenden, wodurch der Applikator beschädigt werden könnte.

Wenn die Körperoberfläche sehr unregelmäßig ist, so dass es schwer ist, einen guten Kontakt zwischen dem Ultraschall - Applikator und dem Körper zu erhalten, oder wenn ein direkter Kontakt vermieden werden muß (z.B. aufgrund von Schmerzen), kann die betroffene Stelle unter Wasser behandelt werden (Unterwasser-Methode). Das Wasser sollte entgast werden (durch vorheriges Abkochen), um die Bildung von Luftblasen an Ultraschall - Applikator und Körper zu vermeiden.

7.2.3 Vor der Behandlung

- Prüfen Sie den Patienten auf Kontraindikationen (4.2.2).
- Testen Sie die Wärmeempfindlichkeit der Behandlungsstelle.
- Um die Ultraschall – Übertragung zu optimieren, reinigen Sie die Haut an der Behandlungsstelle mit Seife oder einer 70%igen Alkohollösung.
- Bei starker Behaarung sollte die Stelle rasiert werden.



7.2.4 Während der Behandlung

- Der Ultraschall - Applikator muß permanent bewegt werden, auch bei der semi-statischen Methode. Während der Behandlung kann die angezeigte Ultraschall - Amplitude aufgrund von Fluktuationen der akustischen Kopplung um den eingestellten Wert herum variieren.

- Fragen Sie den Patienten regelmäßig nach seinen/ihren Erfahrungen. Falls notwendig, muß die Behandlung angepaßt werden. So kann die Amplitude verringert werden, oder man kann vom kontinuierlichen Modus zum Impulsmodus wechseln oder umgekehrt.
- Fügen Sie bei Anzeichen schlechter Ultraschall – Übertragung mehr Kontaktgel hinzu oder breiten Sie es mit dem Applikator aus.

VORSICHT:

- Der Ultraschall - Applikator ist ein Präzisionsinstrument. Bei der Entwicklung und Herstellung wurde große Sorgfalt aufgewendet, um die bestmöglichen Strahlungseigenschaften zu erhalten. Eine fahrlässige Behandlung (Erschütterung oder Aufprall) kann diese Eigenschaften beeinträchtigen und muß daher vermieden werden.

7.2.5 Nach der Behandlung

- Reinigen Sie die Haut des Patienten und den Ultraschall - Applikator mit einem Hand- oder Papiertuch. Reinigen Sie den Applikator mit einer 70%igen Alkohollösung.
- Prüfen Sie die zu erwartenden Wirkungen (z.B. Schmerzen, Durchblutung und Mobilität).
- Bitten Sie den Patienten, den Therapeuten über jedwede Reaktionen zu informieren.

7.3 Vacuum

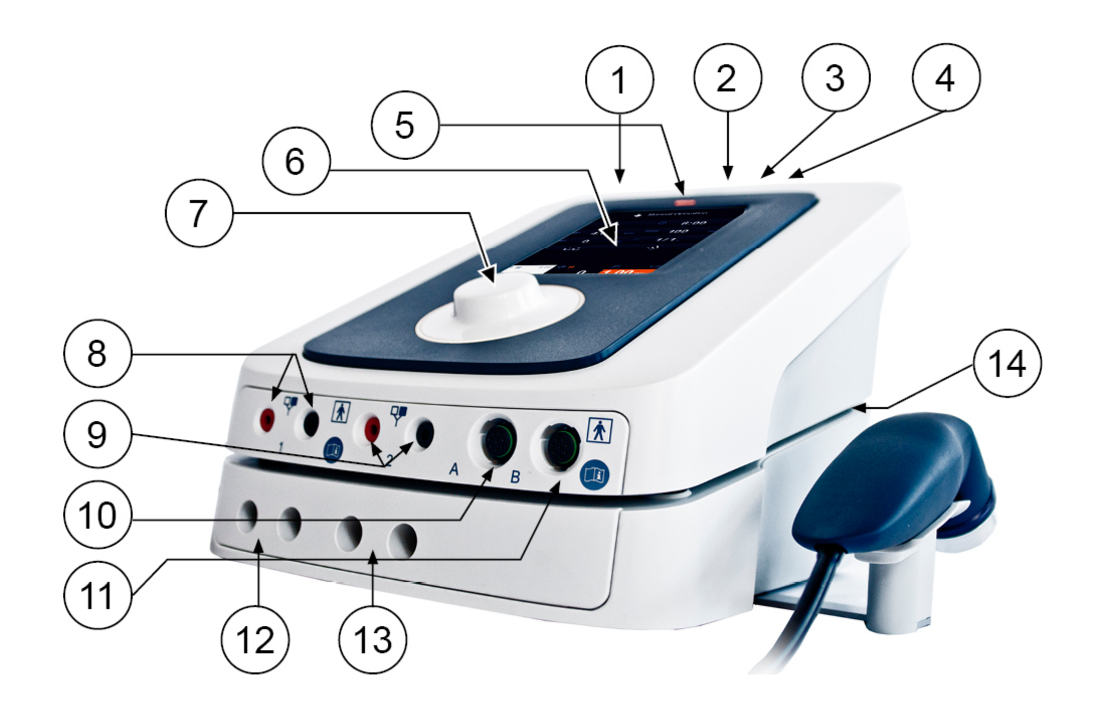
Vakuumelektroden treten gut mit der Haut in Kontakt, so dass der gesamte Elektrodenbereich effektiv genutzt wird. Der aus dem Impulsvakuum resultierende Massageeffekt gewährleistet eine gute Durchblutung der Haut unter den Elektroden. Dies reduziert den Widerstand der Haut und erhöht die Wirksamkeit des Stimulationsstroms.

- Informationen zur Anwendung der Vakuumelektroden finden Sie in 7.1.3
- Wenn Sie nur einen Vakuumkanal verwenden, schließen Sie die anderen Kanäle mit einem der nicht verwendeten Vakuumkabel.
- Informationen zum Betrieb der Vakuumeinheit finden Sie in Abschnitt 8.2.3.4



8 Betriebsanleitung

8.1 Bedienelemente
(Siehe foto)



[1] Netzschalter

0 Gerät vom Stromnetz getrennt
1 Gerät an das Stromnetz angeschlossen

[2] Anschluß für das Hauptversorgungskabel

Typennummer/Warnaufkleber
Gibt Informationen über den Apparat, wie Typen- und Seriennummer, sowie Anschlußdaten wie Hauptversorgungsspannung und maximaler Stromverbrauch.

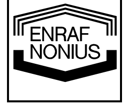
[3] Fernbedienungsanschluss
Diese Verbindung hat zwei Funktionen.
1 Attachment optionaler Fernbedienung. Gebrauchte aus der Ferne einstellen Ausgangsstrom auf den elektrotherapie Kanäle oder die Behandlung auf allen Kanälen zu stoppen.
2 Attachment von einem USB-Stick. Wird für Software-Updates und Back-up-Nutzdaten.

WARNUNG:

- Schließen Sie keine USB-Geräte mit externer Stromversorgung oder andere IT-Gerät an, da dies die Sicherheit des Patienten beeinträchtigen kann.

ACHTUNG:

- Der Versorgungsstrom dieses Anschlusses ist auf 100 mA begrenzt. Schließen Sie keine USB-Massenspeichergeräte wie über den USB-Anschluss mit Strom versorgte Festplatten an, da dies zu Datenverlust führen kann. Es sind nur USB-Sticks erlaubt.



[4] Ein/Aus-Drucktaste:
This button is used to turn the device On or Off

[5] LED-Betriebsanzeige:

Grün: Gerät an das Stromnetz angeschlossen. Wenn eine Batterie vorhanden ist, wird diese geladen.

Orange: Batteriebetrieb des Geräts.

[6] Zentraler Regler mit Lichtring

[7] Zentraler Regler mit Lichtring
Der Lichtring leuchtet, wenn die Steuerung betriebsbereit ist.

[8] Anschluß Elektrodenkabel Elektrotherapie Kanal 1

[9] Anschluß Elektrodenkabel Elektrotherapie Kanal 2

[10] Anschluß Ultraschall - Applikator A

[11] Anschluß Ultraschall - Applikator B

VORSICHT:

- Der Anschluß von Zubehör, welches nicht vom Hersteller vorgesehen ist, kann die Sicherheit des Patienten und das korrekte Funktionieren der Geräte beeinträchtigen und ist daher nicht zulässig. Verwenden Sie bei kombinierten Anwendungen nur Geräte von Enraf-Nonius Typ BF. Der sehr geringe Leckstrom dieser Art von Ausrüstung gewährleistet eine absolut sichere Therapie.
- Der Ultraschall - Applikator ist ein Präzisionsinstrument. Bei der Entwicklung und Herstellung wurde große Sorgfalt aufgewendet, um die bestmöglichen Strahlungseigenschaften zu erhalten. Eine fahrlässige Behandlung (Erschütterung oder Aufprall) kann diese Eigenschaften beeinträchtigen und muß daher vermieden werden.

[12] Anschlüsse Vakuumkabel Elektrotherapie Kanal 1

[13] Anschlüsse Vakuumkabel Elektrotherapie Kanal 2

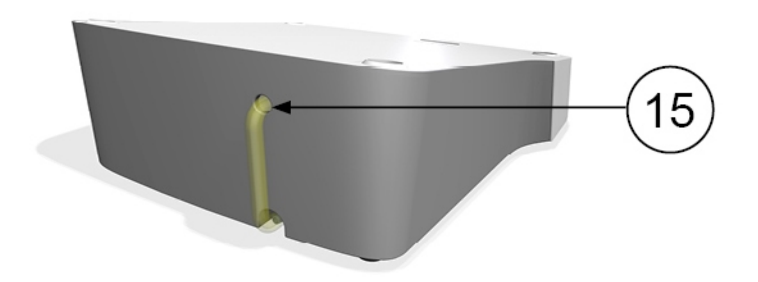
[14] Verbindungskabel Vakuumeinheit zur Haupteinheit

[15] Obere Schlauch Ventil

VORSICHT:

Anschlüsse **[8] [9] [10] [11] [12] [13]** sind für den Anschluss von Anwendungsteilen des Typs BF gedacht, die die Leckstromanforderungen von IEC 60601-1 erfüllen.





8.2 Normalbetrieb

8.2.1 Anschalten des Apparates

- Starten Sie das Gerät wie in 6.3

8.2.2 Organisation des Displays

Das Display ist als Tabellenblatt mit 3 Blättern organisiert, eines für jeden Kanal. Die Kanäle beziehen sich auf Patientenanschlussgruppen, die an der Vorderseite des Geräts zugänglich sind. Ein Blatt kann durch Berühren seines Registers ausgewählt werden. Das Register zeigt wichtige Informationen wie die Ausgangsamplitude und die restliche Behandlungszeit. Diese Informationen sind ständig sichtbar, auch wenn das Blatt nicht ausgewählt ist.

[a] Name des Geräts.

[b] Navigationsebene. Zeigt, wo Sie sich in der Navigation befinden.

[c] Batterieanzeige (nur bei Batteriebetrieb sichtbar).

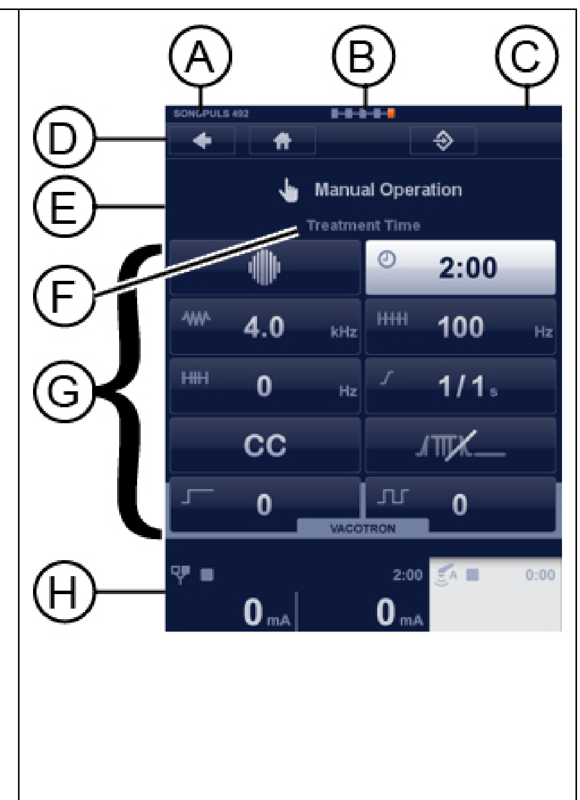
[d] Navigationsleiste. Bietet bildschirmabhängige Schaltflächen für verschiedene Funktionen. Nähere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.2.5.1.

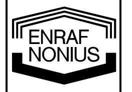
[e] Bildschirmkopf. Zeigt den Namen des Bildschirms, zum Beispiel „Manuelle Bedienung“ oder den Namen des ausgewählten klinischen Protokolls.

[f] Parameter werden durch Symbole angegeben. Wenn ein Parameter ausgewählt ist, erscheint sein Name hier.

[g] Bildschirmtext. Zeigt die Parameter eines ausgewählten Kanals oder, wenn keine Kanäle ausgewählt sind, die Menüschaltflächen.

[h] Register „Kanal“. Wird verwendet, um einen Kanal auszuwählen und anzuzeigen und die Ausgangsamplitude dieses Kanals einzustellen Nähere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.2.5.2





Ein ausgewähltes Blatt bietet einen Überblick über die Parameter, die zu diesem Kanal gehören. Ein Parameter kann ausgewählt werden, indem er berührt wird. Seine Farbe ändert sich dann zu silber und

der Lichtring um den zentralen Regler [7] leuchtet. Der Parameter kann jetzt mit dem zentralen Regler [7] eingestellt werden. Der Parameter kann geschlossen werden, indem er erneut berührt oder indem ein anderer Parameter berührt wird.

Um die Ausgangsamplitude des Kanals einzustellen, berühren Sie das Register des ausgewählten Kanals erneut. Seine Farbe ändert sich zu orange. Die Ausgangsamplitude kann jetzt mit dem zentralen Regler [7] eingestellt werden.

Bei einigen Anwendungen, zum Beispiel Interferenztherapie und Kombinationstherapie, können zwei benachbarte Kanäle verbunden werden. Verbundene Kanäle werden durch ein kombiniertes Register angegeben. Die Registerhälften zeigen die Ausgangsamplitude des jeweiligen Kanals, während die Parameter auf dem restlichen Blatt für beide Kanäle gelten.

Wenn Sie das Gerät einschalten, sehen Sie zuerst das Menü „Home". Im Menü „Home" ist kein Kanal ausgewählt. Das Menü „Home" bietet einen strukturierten Zugriff auf alle Therapien, die im Gerät verfügbar sind, wobei die entsprechenden Parameter voreinstellt sind. Wählen Sie einfach einen Menüpunkt, indem Sie die Schaltfläche berühren, um zum nächsten Bildschirm zu gehen. Sie können zum vorherigen Bildschirm zurückgehen, indem Sie den Zurück-Pfeil oben auf dem Bildschirm berühren. Sie können von einem beliebigen Ort in der Navigation zum Menü „Home" zurückspringen, indem Sie die Schaltfläche „Home" berühren.

8.2.3 Navigation

8.2.3.1 Elektrotherapie	
Startbildschirm Das Menü „Home" bietet Zugriff auf alle Funktionen des Geräts. Wählen Sie die gewünschte Funktion oder Therapie, indem Sie die Schaltfläche berühren. Der nächste Bildschirm erscheint.	
Elektrotherapie „Klinische Protokolle" Das Menü „Elektrotherapie" bietet Zugriff auf die Funktionen • Klinische Protokolle • Favoriten • Manuelle Bedienung • Programmierung Wählen Sie „Klinische Protokolle", indem Sie die Schaltfläche berühren. Der nächste Bildschirm erscheint.	
Verwenden Sie den zentralen Regler, um durch die Liste zu blättern, und wählen Sie das klinische Protokoll, indem Sie die Schaltfläche berühren. Der Kanalauswahlbildschirm erscheint. Berühren Sie für Therapieinformationen die Info-Schaltfläche links vom Protokoll und die Therapieinformationen werden angezeigt.	



Therapieinformationen

Verwenden Sie den zentralen Regler, um durch die Seiten zu blättern. In den meisten Fällen folgen auf die erste Seite mit Text eine oder mehrere Abbildungen.

Berühren Sie die Akzeptieren-Schaltfläche ✓ in der Navigationsleiste.

Der Kanalauswahlbildschirm erscheint.

Kanalauswahl

Hier können Sie die Kanäle für die Elektrotherapie auswählen.
Wenn Kanal 1 ausgewählt ist, ist Kanal 2 für eine andere Therapie verfügbar.
Wenn Kanal 1 und 2 ausgewählt sind, haben beide Kanäle dieselben Parameter. Nur die Intensität kann unterschiedlich eingestellt werden.

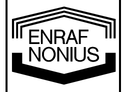
Parameterbildschirm (Therapiebildschirm)

Auf diesem Bildschirm kann der Benutzer die Intensität einstellen oder den Parameter ändern, indem er die Schaltfläche berührt oder den Wert mit dem zentralen Regler ändert.

Wenn eine Vakuumeinheit verfügbar ist, kann der Benutzer die Vakuumeinstellungen direkt im Menü einstellen.

Intensitätseinstellung

Um die Intensität einzustellen, berühren Sie Blatt 1 (Kanal 1).
Die Anzeige ändert sich zu orange. Nehmen Sie die Einstellung mit dem zentralen Regler vor.
Der Timer beginnt mit dem zurückzählen.

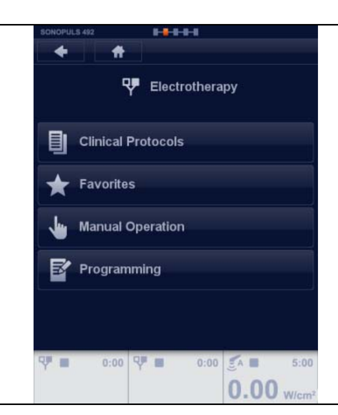


Elektrotherapie „Manuelle Bedienung“

Das Menü „Elektrotherapie“ bietet Zugriff auf die Funktionen

- Klinische Protokolle
- Favoriten
- Manuelle Bedienung
- Programmierung

Wählen Sie „Manuelle Bedienung“, indem Sie die Schaltfläche berühren.
Der nächste Bildschirm erscheint.

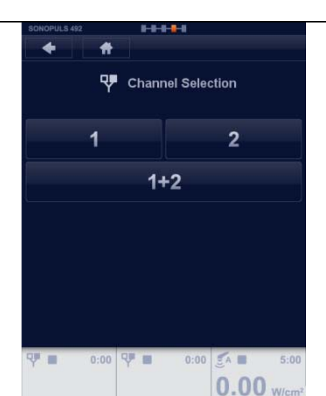


Wählen Sie eine Stromwellenform aus der Liste.
Blättern Sie mit dem zentralen Regler [7] zur nächsten Seite oder wählen Sie die Stromwellenform, indem Sie die Schaltfläche berühren.
Hinweis: Einige dieser Auswahlmöglichkeiten sind Gruppen und auf dem nächsten Bildschirm wird eine andere Liste angezeigt, in der die Stromwelle ausgewählt werden kann.



Kanalauswahl

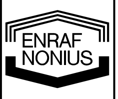
Hier können Sie die Kanäle für die Elektrotherapie auswählen.
Wenn Kanal 1 ausgewählt ist, ist Kanal 2 für eine andere Therapie verfügbar.
Wenn Kanal 1 und 2 ausgewählt sind, haben beide Kanäle dieselben Parameter. Nur die Intensität kann unterschiedlich eingestellt werden.



Parameterbildschirm

Stellen Sie die Parameter ein, indem Sie die Schaltfläche berühren und den Wert mit dem zentralen Regler [7] ändern.
Hinweis: Einige Parameter sind gruppiert und auf dem nächsten Bildschirm können die Einstellungen genauso wie oben angegeben geändert werden.





Einstellung der Behandlungszeit

Berühren Sie die Timer-Schaltfläche. Die Farbe ändert sich zu silber. Stellen Sie die Behandlungszeit mit dem zentralen Regler [7] ein.

Wiederholen Sie dies für alle anderen Parameter.

Beginnen Sie die Therapie, indem Sie die Intensität mit dem zentralen Regler [7] einstellen.

- Um die Behandlung zu unterbrechen, berühren Sie die Pause-Schaltfläche in der Navigationsleiste.
- Um die Behandlung wieder fortzusetzen, berühren Sie die Betrieb-Schaltfläche in der Navigationsleiste.
- Um die Behandlung zu stoppen, berühren Sie die STOPP-Schaltfläche in der Navigationsleiste.

8.2.3.2 Ultraschalltherapie

Das Menü „Home“ bietet Zugriff auf alle Funktionen des Geräts.

Wählen Sie Ultraschalltherapie im Menü „Home“, indem Sie die Schaltfläche „Ultraschalltherapie“ berühren.

Der nächste Bildschirm erscheint.

Ultraschalltherapie „Klinische Protokolle“

Das Menü „Ultraschalltherapie“ bietet Zugriff auf die Funktionen

- Klinische Protokolle
- Favoriten
- Manuelle Bedienung

Wählen Sie „Klinische Protokolle“, indem Sie die Schaltfläche berühren.
Der nächste Bildschirm erscheint.

Verwenden Sie den zentralen Regler, um durch die Liste zu blättern, und wählen Sie das klinische Protokoll, indem Sie die Schaltfläche berühren.

Berühren Sie für Therapieinformationen die Info-Schaltfläche links vom Protokoll und die Therapieinformationen werden angezeigt.

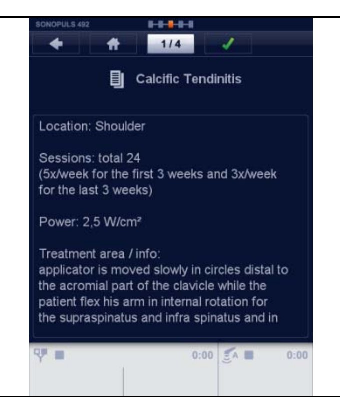


Therapieinformationen

Verwenden Sie die zentrale Steuerung [7], um durch die Seiten zu blättern. In den meisten Fällen folgen auf die erste Seite mit Text eine oder mehrere Abbildungen.

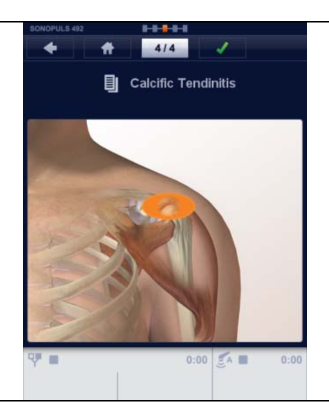
Berühren Sie die Akzeptieren-Schaltfläche ✓ in der Navigationsleiste.

Der Parameterbildschirm erscheint.

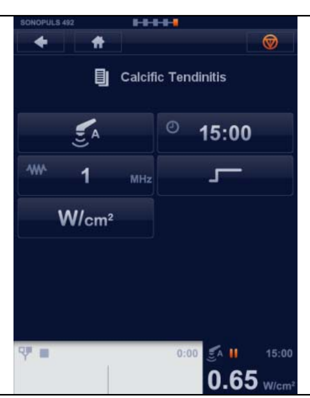


Berühren Sie die Akzeptieren-Schaltfläche ✓ in der Navigationsleiste.

Der Parameterbildschirm erscheint.



Das Zurückzählen beginnt, wenn die Kontaktkontrolle deaktiviert ist. Parameter können immer geändert werden – vor oder während der Behandlung.

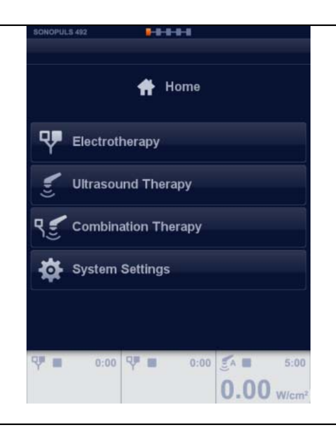


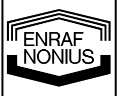
8.2.3.3 Kombinationstherapie

Diese Therapie ist eine Kombination aus Ultraschall und Elektrotherapie. Der Behandlungskopf ist eine negative Elektrode und die positive Elektrode des Elektrotherapiekanals 2 wird als zweite Elektrode verwendet. (Die negative Elektrode von Kanal 2 wird nicht verwendet.)
Startbildschirm

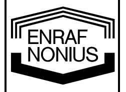
Das Menü „Home“ bietet Zugriff auf alle Funktionen des Geräts. Wählen Sie Kombinationstherapie im Menü „Home“, indem Sie die Schaltfläche „Kombinationstherapie“ berühren.

Der nächste Bildschirm erscheint.

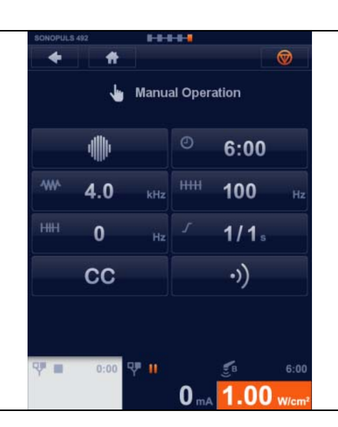




Das Menü „Kombinationstherapie“ bietet Zugriff auf die Funktionen • Klinische Protokolle • Favoriten • Manuelle Bedienung Wählen Sie „Manuelle Bedienung“, indem Sie die Schaltfläche berühren. Der nächste Bildschirm erscheint.	
Wählen Sie in diesem Menü die Stromwellenform, indem Sie die Schaltfläche berühren.	
Stellen Sie die Stromparameter und die Behandlungszeit ein. • Berühren Sie die Parameter-Schaltfläche und nehmen Sie die Einstellung mit dem zentralen Regler [7] vor.	
• Wählen Sie die Ultraschall-Schaltfläche, um die Ultraschallparameter einzustellen. • Berühren Sie die Elektrotherapie-Schaltfläche, um zum vorherigen Bildschirm zurückzugehen.	



- Berühren Sie die Ultraschallanzeige und stellen Sie die Intensität mit dem zentralen Regler [7] ein.
- Berühren Sie die Stromanzeige Kanal 2, um die Stromintensität einzustellen. (Elektrode und Behandlungskopf müssen den Patienten berühren.)



8.2.3.4 Vakuum

Wenn das Gerät mit einem Vacotron ausgestattet ist, kann zwischen Gummielektroden und Saugnäpfen ausgewählt werden.

- Berühren Sie die Schaltfläche – und stellen Sie den Druck mit dem zentralen Regler [7] ein. Die Saugnäpfe werden automatisch ausgewählt, wenn die Pumpe zu laufen beginnt.



Kontinuierlicher Modus – Impulsmodus

- Berühren Sie die Schaltfläche – und wählen Sie den gewünschten Massagerhythmus mit dem zentralen Regler [7] ein. Sie können zwischen Kontinuierlich, Impulsmodus 1 s und Impulsmodus 2 s auswählen.



8.2.3.5 Speichern von Favoriten

Wenn ein Behandlungsbildschirm vollständig wie gewünscht eingestellt ist, können die Einstellungen für die spätere Verwendung in den Favoriten gespeichert werden:

- Solange die Behandlung noch nicht begonnen wurde, ist eine Speichern-Schaltfläche in der Navigationsleiste verfügbar.Um Ihre Einstellungen zu speichern, berühren Sie die Speichern-Schaltfläche.

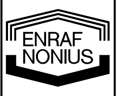


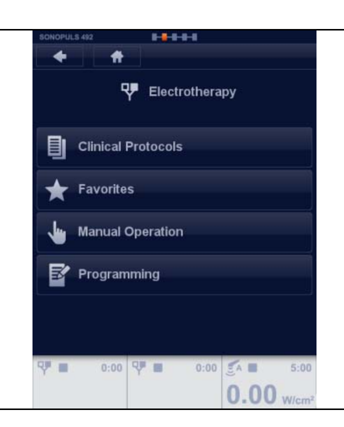
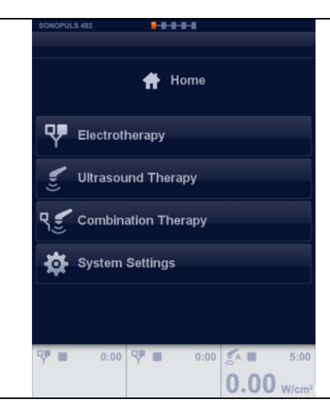
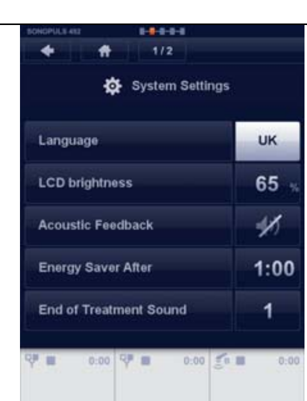
- Geben Sie den Namen des Favoriten auf der Tastatur ein.
- Berühren Sie ✓, um den Favoriten unter dem gerade eingegebenen Namen zu speichern.

Hinweise:

- Gespeicherte Favoriten können von den Menüs „Elektrotherapie“, „Ultraschalltherapie“ und „Kombinationstherapie“ aus abgerufen werden.
- 4 polare Behandlungen werden automatisch gespeichert und als Doppelkanalbehandlung geladen.
- Die Vakuumeinstellungen werden nicht gespeichert.

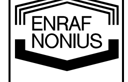




8.2.3.6 Programmieren eines sequenziellen Protokolls	
Ein sequenzielle Protokoll besteht aus einer Reihe von Behandlungsschritten, die nacheinander ausgeführt werden, bis das Ende des Protokolls erreicht ist. • Wählen Sie „Programmierung“ im Menü „Elektrotherapie“.	
• Wenn ein Behandlungsbildschirm vollständig wie gewünscht eingestellt ist, berühren Sie die Schaltfläche „Weiter“, um einen nächsten Schritt hinzuzufügen. • Fahren Sie mit den restlichen Behandlungsschritten fort, bis Sie das Ende Ihres Protokolls erreicht haben. • Berühren Sie die Speichern-Schaltfläche in der Navigationsleiste. • Geben Sie den Namen Ihres sequenziellen Protokolls ein, wie in Abschnitt 8.2.3.5 beschrieben. Sequenzielle Protokolle werden im Menü „Favoriten“ gespeichert.	
8.2.3.7 Systemeinstellungen	
Das Menü „Home“ bietet Zugriff auf alle Funktionen des Geräts. Wählen Sie Systemeinstellungen im Menü „Home“, indem Sie die Schaltfläche „Systemeinstellungen“ berühren. Der nächste Bildschirm erscheint.	
Auf diesem Bildschirm können Sie das Gerät individuell anpassen. Mehrere Einstellungen können geändert oder eingestellt werden. • Sprache: Berühren Sie die Schaltfläche „Sprache“ und wählen Sie die gewünschte Sprach mit dem zentralen Regler [7]. Berühren Sie zum Bestätigen die Schaltfläche „Sprache“ erneut oder berühren Sie eine andere Taste. • Helligkeit: Hier können Sie die Intensität der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms ändern. • Wiederholen Sie dies für alle anderen Optionen im Menü „Systemeinstellungen“. • Berühren Sie den Zurück-Pfeil in der Navigationsleiste, um zum Menü „Home“ zurückzukehren.	

8.2.4 Abschalten des Geräts

Schalten Sie das Gerät wie in Abschnitt 6.4 beschrieben ab.



8.2.5 Nähere Informationen zur Bedienung

8.2.5.1 Navigationsleiste

Die folgenden Schaltflächen können in der Navigationsleiste [d] erscheinen.

Schaltfläche	Bedeutung
	Zurück: Zurück zum vorherigen Bildschirm.
	Home: Zurück zum Home-Bildschirm.
# / n	*Seitennummer / Anzahl der Seiten* auf mehrseitigen Menübildschirmen oder *Behandlungsschritt-Nummer / Anzahl der Behandlungsschritte* in sequenziellen Protokollen.
	Speichern Sie die Therapieeinstellungen oder ein programmiertes sequenzielles Protokoll als Favorit.
	Favorit löschen.
	Behandlung unterbrechen. Der Ausgangsstrom verringert sich auf 0 und der Behandlungstimer hält das Zurückzählen an.
	Behandlung starten/fortsetzen Der Ausgangsstrom erhöht sich auf den vorherigen Wert und der Behandlungstimer setzt das Zurückzählen fort.
	Akzeptieren Sie die ausgewählte Option.
	Notstopp. Stoppen Sie die Behandlung auf allen Kanälen gleichzeitig.

8.2.5.2 Informationen zum Register „Kanal“

Abbildung des Registers „Kanal“		30:00 139.8 mA	[g] [h] [i] [j] [k]
[g]	Ausgabeanzeige		Standardelektroden
			Vakuumelektroden
			Ultraschallapplikator A
			Ultraschallapplikator B
[h]	Kanalstatus		Kanal gestoppt
			Kanal angehalten
			Kanal in Betrieb
[i]	Restliche Behandlungszeit Wenn ein sequenzielles Protokoll geladen wurde, gibt der Wert die gesamte restliche Behandlungszeit des sequenziellen Protokolls an.		
[j]	Ausgabewert		
[k]	Einheit des Ausgabewerts: μA, mA, V, W, W/cm^2		



8.2.5.3 Einstellen der Stromamplitude

Um den Ausgangsstrom einzustellen, berühren Sie das Register des ausgewählten Kanals. Seine Farbe ändert sich zu orange. Danach kann die Stromamplitude mit dem zentralen Regler [7] eingestellt werden. Die Stromamplitude kann nur eingestellt werden, wenn die Uhr eingestellt wurde.

Mit 4 polaren Interferenzstromwellenformen ist die Amplitude auf beiden Kanälen gleichzeitig aktiv. In diesem Fall ist eine Ausgleichseinrichtung für die klassische Interferenzstromwellenform verfügbar (nähere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.1.3).

Die Einheit der angezeigten Stromamplitude hängt von der vorher ausgewählten Wellenform ab und kann in **mA**, **µA** oder **V** ausgedrückt werden.

Eine Behandlung wird begonnen, indem die Stromamplitude eingestellt wird, außer es wurde ein Stoßwellenprogramm ausgewählt. Um ein Stoßwellenprogramm zu beginnen, berühren Sie die Start/Fortsetzen-Schaltfläche in der Navigationsleiste 8.2.5.6).

8.2.5.4 CC/CV-Modus

Je nach ausgewählter Wellenform können die Elektrotherapiekanäle im konstanten Strom- oder im konstanten Spannungsmodus verwendet werden. Der CV-Modus sollte bei dynamischen Elektrodenanwendungen verwendet werden. Im CV-Modus hängt der Ausgangsstrom vom elektrischen Kontakt mit dem Patienten ab und kann daher variieren. Sie können die CC/CV-Einstellung im Menü „Parameter“ ändern.

8.2.5.5 Strompolarität

Bei Verwendung von Gleichstrom ist die rote Klemme die **positive** Klemme und die schwarze die **negative** Klemme.
Eine manuelle Änderung der Polarität während einer Behandlung führt zu einem Absinken des Stroms auf 0, gefolgt von einem Strom mit entgegengesetzter Polarität, der bis zu einem Wert steigt, der 80 % des vorherigen Werts entspricht.

8.2.5.6 Stoßwellenprogramme

Stoßwellenprogramme ermöglichen Ihnen die Programmierung sequenzieller Erhöhungen oder Verringerungen der Stromamplitude. Nähere Informationen finden Sie in Abb. 4.1.4.12
Stoßwellenprogramme sollten nicht mit Protokollen verwechselt werden:

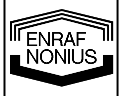
- Ein einzelner Behandlungsschritt eines Protokolls könnte ein Stoßwellenprogramm enthalten.

Bei unabhängigem Kanalbetrieb werden Stoßwellenprogramme unabhängig über beide Kanäle ausgeführt. Sie können unabhängig aktiviert werden und ihre Parameter können einzeln eingestellt werden. Wenn die Stromkanäle verbunden sind, sind die Stoßwellenprogramme ebenfalls verbunden, was impliziert, dass ihre Parameter identische Werte haben. In diesem Fall kann eine Verzögerungszeit zwischen dem Beginn der Stoßwelle auf Kanal 1 und Kanal 2 eingestellt werden.

Eine Behandlung mit einem Stoßwellenprogramm wird begonnen, indem zuerst die gewünschte Stromamplitude gesucht wird. Während dieser Zeit wird das System angehalten. Wenn die Stromamplitude gefunden wurde, kann die Behandlung begonnen werden, indem die Start/Fortsetzen-Schaltfläche in der Navigationsleiste berührt wird.

Parameter:

Anstiegszeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeit in einem Stoßwellenprogramm, während der der Strom von 0 bis zum eingestellten Pegel erhöht wird. Nähere Informationen finden Sie in Abb. 4.1.4.12. Die Anstiegszeit kann in Schritten von 0,1 s eingestellt werden.



Haltezeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeit in einem Stoßwellenprogramm, während der der Strom auf dem eingestellten Pegel gehalten wird. Nähere Informationen finden Sie in Abb4.1.4.12. Die Haltezeit kann in Schritten von 1 s eingestellt werden.

Abstiegszeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeit in einem Stoßwellenprogramm, während der der Strom vom eingestellten Pegel auf 0 verringert wird wird. Nähere Informationen finden Sie in Abb4.1.4.12. Die Abstiegszeit kann in Schritten von 0,1 s eingestellt werden.

Intervallzeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeit in einem Stoßwellenprogramm, während der der Strom bei 0 gehalten wird. Nähere Informationen finden Sie in Abb. 4.1.4.12. Die Intervallzeit kann in Schritten von 1 s eingestellt werden.

Verzögerungszeit, ausgedrückt in s, definiert die Zeitverzögerung zwischen dem Beginn des Stoßwellenprogramms auf Kanal 1 und Kanal 2. Nähere Informationen finden Sie in Abb4.1.4.12. Die Verzögerungszeit kann in Schritten von 0,1 s eingestellt werden.

Piepton, erzeugt, falls aktiviert, einen kurzen Piepton zu Beginn jeder Stoßwelle.

9 Wartung und Fehlerbehebung

9.1 Reinigung und Desinfektion

9.1.1 Reinigung des Apparats

Um das Gerät zu reinigen, schalten Sie es aus und ziehen Sie den Stecker aus der Stromversorgung. Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Lappen. Verwenden Sie keine Scheuermittel. Eine kleine Menge Haushaltsreiniger kann verwendet werden, falls nötig.

9.1.2 Reinigung der Display-Konsole

Benutzen Sie einen weichen und trockenen Wattebausch oder ein Mikrofasertuch, um die Konsole zu reinigen. Um Fingerabdrücke oder Fett zu entfernen, verwenden Sie ein nicht-scheuerndes Glasputzmittel. Geben Sie eine kleine Menge des Putzmittels auf ein weiches Baumwolltuch und reinigen Sie dann vorsichtig die Konsole.

VORSICHT:

- Sprühen Sie das Reinigungsmittel nicht direkt auf die Glaskonsole.
- Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, die starke Alkali, Laugen, oder Säuren enthalten oder Reinigungsmittel mit Fluorid oder Ammoniak.

9.1.3 Elektroden und Zubehör

Zwischen den Nutzungen durch die Patienten sollten die Gummielektroden mit lauwarmem Wasser gereinigt werden. Um die Elektroden zu desinfizieren oder hartnäckige Schmutzflecken zu entfernen, verwenden Sie eine 70%ige Alkohollösung. Die Alkohollösung kann die schwarze Farbe ausbleichen, dies beeinträchtigt aber nicht das Funktionieren der Elektroden.

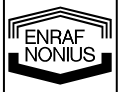
Zwischen den Patientenbehandlungen sollten die Schwammpolster in warmem Wasser mit Hilfe eines Haushaltreinigers gereinigt werden. Nach dem Waschen müssen Sie mit klarem Wasser ausgespült, sorgfältig ausgewrungen und dann getrocknet werden. Beschädigte Schwammpolster sollten ersetzt werden.

9.1.4 Patientenkabel

Reinigen sie das Patientenkabel mit einem feuchten Lappen. Verwenden Sie lauwarmes Wasser und einen nichtscheuernden Haushaltsreiniger. Verwenden Sie keine Alkohollösung. Untersuchen Sie das Kabel regelmäßig auf Schäden und/oder schlechten elektrischen Kontakt. Wir empfehlen, ein Ersatzpatientenkabel auf Lager zu halten.

9.1.5 Ultraschallapplikator

Um Korrosion zu vermeiden, reinigen und trocknen Sie die Kontaktfläche sofort nach der Anwendung. Stellen Sie sicher, dass kein Ultraschallgel am Applikator zurückbleibt. Wir empfehlen auch, Applikator und Kabel täglich mit lauwarmem Wasser zu reinigen. Der Applikator kann mit einem mit einer 70%igen Alkohollösung befeuchteten Lappen desinfiziert werden. Untersuchen Sie den Applikator und das Kabel regelmäßig auf Schäden.



9.1.6 Vakuumelektroden und Schwämme

Die Vakuumelektroden und Schwämme sollten mit lauwarmem Wasser gereinigt werden. Wenn Schmutz zurückbleibt, ebenso wie zur Desinfektion, kann eine 70%ige Alkohollösung verwendet werden. Schwämme sollten regelmäßig ersetzt werden. Es wird empfohlen, Schwämme und eine Ersatzelektrode auf Lager zu halten.

Durch Ablagerungen können auf den Metalloberflächen der Elektroden Kalziumkrusten entstehen. Dies hat eine isolierende Wirkung. Um die optimale Leitfähigkeit aufrechtzuerhalten, sollten diese Oberflächen regelmäßig gereinigt und poliert werden.

9.1.7 Vakuumkabel

Reinigen Sie das Vakuumkabel mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie lauwarmes Wasser und einen nicht scheuernden Haushaltsreiniger. Verwenden Sie keine Alkohollösung. Prüfen Sie das Kabel regelmäßig auf Schäden und/oder schlechten elektrischen Kontakt. Wir raten Ihnen, ein Ersatzkabel vorrätig zu halten.

9.1.8 Reinigen des Wasserbehälters und der Schläuche:

- Trennen Sie die Saugnäpfe von den Vakuumkabeln.
- Stellen Sie einen mit Reinigungsflüssigkeit gefüllten Behälter (1) unter das System.
- Entfernen Sie die Saugnäpfe von den Vakuumkabeln und legen Sie die Peripherieenden der Kabel in den Behälter.
- Gehen Sie zu „Systemeinstellungen“ und wählen Sie „Tankreinigung“.
- Der Wasserbehälter wird mit Reinigungsflüssigkeit gefüllt, bis der Wasserbehälter voll ist.
- Leeren Sie den Wasserbehälter wie in 9.2.4 beschrieben.

1) Die folgenden registrierten Produkte können zur Desinfektion des Wasserreservoirs verwendet werden: BAKTOLAN zu 5%, CHINOSOL zu 1%, CHLORAMIN Lösung, ELMOCID Gamma zu 2%, MEFAROL zu 1%, MERCKOJOD zu 1%, MERFEN, PERHYDROL, PERODIN, SAGROTAN zu 2%, ZEPHIROL zu 5%.

9.2 Warnmeldungen, Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

9.2.1 Fehlercode

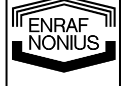
Wenn der Apparat eingeschaltet ist, wird er zunächst einen Selbsttest durchführen. Wenn ein Fehler entdeckt wird, sei es beim Selbsttest oder während des normalen Betriebs, wird eine Pop-up-Seite auf dem Display erscheinen. Wenn der Fehler angezeigt wird, werden alle Outputs außer Kraft gesetzt. Wenn dieser Fall eintritt, entfernen Sie alle Kabel und schalten Sie den Apparat aus und wieder ein.Wenn der Fehler erneut auftaucht, beenden Sie die Benutzung des Gerätes und kontaktieren Sie Ihren Lieferanten.

9.2.2 Patientenschaltkreis unterbrochen

An den Ausgängen ist nicht genügend oder kein Ausgangsstrom vorhanden. Mögliche Ursachen:

- Schlechter elektrischer Kontakt oder beschädigtes Patientenkabel.
- Nicht ausreichend befeuchtete Schwämme. Falls notwendig, verwenden Sie Salzlösung, um die elektrische Leitfähigkeit des Wassers zu verbessern.
- Eine zu hohe Stromamplitude bei selbsthaftenden Elektroden. Versuchen Sie, die Behandlung mit flexiblen Gummi- Elektroden fortzusetzen.

Wenn das Problem im CC – Modus auftritt, sinkt die Stromamplitude auf 0 ab und muß neu angepaßt werden, wenn das Problem beseitigt ist.
Wenn keine der obigen Szenarios auf das Problem zutreffen, stoppen Sie die Benutzung des Gerätes und kontaktieren Sie Ihren Lieferanten.



9.2.3 Batterie schwach

Die Batterie ist nicht ausreichend geladen, um die Behandlung mit den zurzeit eingestellten Therapiestufen abzuschließen. Verringern Sie die Therapiestufen oder schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an.

9.2.4 Wasserbehälter voll

Der Wasserabscheidungstank des Vacotron ist voll. Setzen Sie die Behandlung mit den Standardelektroden fort oder leeren Sie den Tank wie folgt:

- Stellen Sie den Netzschalter [1] auf Aus (0).
- Trennen Sie den Schlauch vom oberen Schlauchnippel [xx] und leeren Sie den Behälter.
- Bringen Sie den Schlauch wieder am Schlauchnippel an.
- Stellen Sie den Netzschalter [1] auf Ein (1).

9.2.5 Vakuumleck

Es ist wahrscheinlich ein Leck im Vakuumsystem. Vor diesem Fehler tritt normalerweise eine ständig laufende Pumpe auf, die versucht, das eingestellte Vakuum zu erreichen. Um das System zu schützen, wird die Pumpe nach einer gewissen Zeit automatisch gestoppt. Überprüfen Sie die Vakuumkabel und Elektroden, stellen Sie das Vakuum wieder auf null und versuchen Sie es erneut. Wenn der Fehler weiterhin besteht, verwenden Sie das Gerät nicht mehr und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

9.2.6 Fehler des Ultraschallapplikators

Der Ultraschallapplikator hat einen Fehler gemeldet. Trennen Sie das Gerät, warten Sie kurz und schließen Sie es wieder an. Wenn der Fehler weiterhin besteht, verwenden Sie das Gerät nicht mehr und wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

9.2.7 Unzureichende Gleichstromversorgung

Dieses Problem kann manchmal bei Batteriebetrieb mit dem kleinen Ultraschallapplikator auftreten. Setzen Sie die Behandlung, falls möglich, mit verringerten Therapiestufen fort oder schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an.

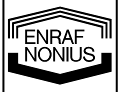
9.3 Wartung durch den Benutzer

9.3.1 Optimierung der Kontaktkontrolle des Ultraschallapplikators

Wenn Sie Probleme mit der Kontaktkontrollfunktion des Ultraschallapplikators haben, können Sie versuchen, das Problem wie folgt zu beheben:

- Stellen Sie sicher, dass die Oberfläche des Ultraschallapplikators sauber und trocken ist.
- Legen Sie den Ultraschallapplikator in den Halter.
- Gehen Sie zu „Systemeinstellungen -> Wartung“ und wählen Sie „Applikator A oder B optimieren“.
- Berühren Sie die OK-Schaltfläche, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.

9.3.2 Favoriten sichern und wiederherstellen



Wenn Sie mehrere Favoriten programmiert und gespeichert haben, möchten Sie sie vielleicht auf einem externen Speichergerät sichern. Gehen Sie zum Sichern Ihrer Favoriten wie folgt vor:



- Schließen Sie einen USB-Stick an den Fernbedienungsanschluss [3] an. Lesen und beachten Sie die Warnung- und Vorsichtshinweise in Abschnitt 8.1.
- Gehen Sie zu „Systemeinstellungen -> Wartung“ und wählen Sie „Favoriten sichern“.

- Wenn ein Fehler während des Sicherungsvorgangs auftritt, z. B. wenn der USB-Stick voll ist, wird dies in einer Popup-Meldung angezeigt.
- Berühren Sie die OK-Schaltfläche, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.
- Trennen Sie den USB-Stick

So stellen Sie Ihre Favoriten wieder her:

- Schließen Sie den USB-Stick mit Ihren Favoriten an den Fernbedienungsanschluss [3] an. Lesen und beachten Sie die Warnung- und Vorsichtshinweise in Abschnitt 8.1
- Gehen Sie zu „Systemeinstellungen -> Wartung“ und wählen Sie „Favoriten wiederherstellen“.
- Wenn ein Fehler während des Wiederherstellungsvorgangs auftritt, z. B. wenn keine Favoriten gefunden werden, wird dies in einer Popup-Meldung angezeigt.
- Berühren Sie die OK-Schaltfläche, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.
- Trennen Sie den USB-Stick.

9.3.3 Firmware-Update

Wenn Ihr System ein Firmware-Update benötigt, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten, um einen USB-Stick mit der neuesten Firmware-Version zu erhalten. Ihre aktuelle Firmware-Version finden Sie in den Systemeinstellungen. Gehen Sie zum Aktualisieren Ihrer Firmware wie folgt vor:

- Schließen Sie den USB-Stick mit der Firmware an den Fernbedienungsanschluss [3] an. Lesen und beachten Sie die Warnung- und Vorsichtshinweise in Abschnitt 8.1
- Gehen Sie zu „Systemeinstellungen -> Wartung“ und wählen Sie „Firmware aktualisieren“.
- Wenn ein Fehler während des Aktualisierungsvorgangs auftritt, z. B. wenn keine Firmware gefunden wird, wird dies in einer Popup-Meldung angezeigt.
- Berühren Sie die OK-Schaltfläche, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.
- Trennen Sie den USB-Stick.

9.4 Technische Wartung

Auf Anfrage kann ein Service-Handbuch zur Verfügung gestellt werden, welches: Ersatzteilliste, Beschreibungen, Kalibrierungsinstruktionen und weitere Informationen enthält. Diese unterstützen das qualifizierte technische Personal des Nutzers bei der Reparatur derjenigen Teile der Ausrüstung, die vom Hersteller als reparaturfähig erklärt sind.

VORSICHT:

- Die elektrische Sicherheit des Gerätes beruht auf einer richtig geerdeten elektrischen Verbindung über das Stromzufuhrkabel. Es ist daher notwendig, diese Verbindung jährlich überprüfen zu lassen.
- Um ein fortgesetztes Einhalten des Standards 21 CFR 1050.10 zu sichern, sollte dieses Gerät einmal pro Jahr angepaßt und seine Sicherheit getestet werden. Die im Servicehandbuch beschriebenen Prozeduren sollten eingehalten werden. Dies kann von Ihrem Lieferanten oder von einer anderen vom Hersteller autorisierten Stelle durchgeführt werden. Es wird ebenfalls empfohlen, ein Serviceheft zu führen. In einigen Ländern ist dies sogar verpflichtend vorgeschrieben.
- Eine Anwendung von Steuerungen oder Anpassungen oder jegliche Vorgehensweise, die nicht den hierin enthaltenen Anweisungen entspricht, kann zu einer gefährlichen Belastung durch Ultraschallenergie führen.

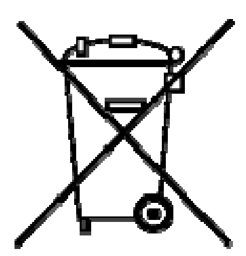
WARNUNG:

- Dieses Gerät arbeitet mit hohen Spannungen. Es sollte kein Versuch gemacht werden, das Gerät auseinanderzubauen. Wartung und Reparaturen sollten nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden. Der Hersteller haftet nicht für die Folgen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten, die von nicht autorisierten Personen durchgeführt wurden.

Autorisierte Service-Personal kann Gebrauch machen:

1498770 Bedienungsanleitung 4-Serie

9.5 Ende der Lebensdauer

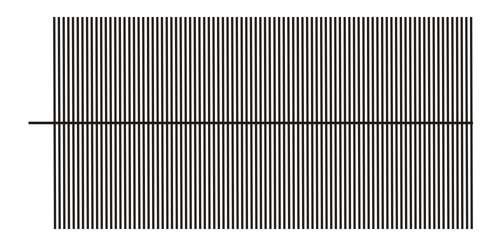


Der 4-Series enthält Materialien, die recycelt werden können und/oder für die Umwelt schädlich sind. Spezialisierte Unternehmen können das Gerät auseinanderbauen und diese Materialien aussortieren. Wenn Sie das Gerät entsorgen, informieren Sie sich über lokale Vorschriften bzgl. der Abfallbeseitigung.

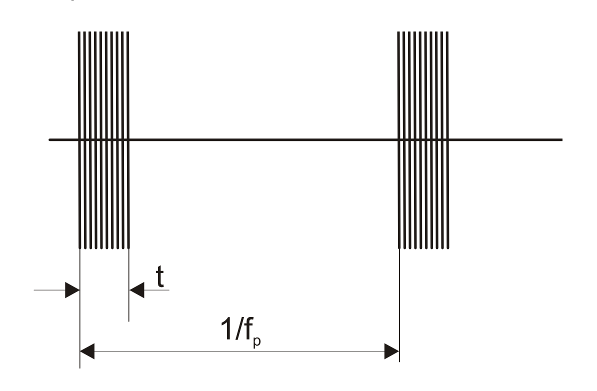
10 Spezifikationen

10.1 Ultraschall - Parameter

Kontinuierlicher Ultraschall



Gepulster Ultraschall



H Erklärung der Symbole:

f Ultraschallstrahlung mit einer akustischen Betriebsfrequenz von 1 oder 3 MHz.

f_p Impulswiederholungsrate

dc Einschaltdauer

t Impulsdauer

H Ultraschallparameter:

f Akustische Betriebsfrequenz: 1 MHz oder 3 MHz

f_p Impulswiederholungsrate: 16, 48 und 100 Hz

dc Einschaltdauer: 5 % - 80 %

t Impulsdauer: 0,5 – 8 ms, von der Einschaltdauer festgelegt

RTPA 20 – 1.25

Amplituden modulation	Einschaltdauer	Impulsdauer	RTPA	Amplituden modulation	Einschaltdauer	Impulsdauer	RTPA
16Hz	5%	3.1ms	20	48Hz	50%	10.4ms	2
16Hz	10%	6.3ms	10	48Hz	80%	16.7ms	1.25
16Hz	20%	12.5ms	5	48Hz	100%*	20.8ms	1
16Hz	33%	20.6ms	3	100Hz	5%	0.5ms	20
16Hz	50%	31.3ms	2	100Hz	10%	1ms	10
16Hz	80%	50ms	1.25	100Hz	20%	2ms	5
16Hz	100%*	62.5ms	1	100Hz	33%	3.3ms	3.33
48Hz	5%	1ms	20	100Hz	50%	5ms	2
48Hz	10%	2.1ms	10	100Hz	80%	8ms	1.25
48Hz	20%	4.2ms	5	100Hz	100%*	10ms	1
48Hz	33%	6.9ms	3.33				


* = kontinuierlicher Modus



Generator

Spitzenausstoß Amplitude:

Impulszyklus 5 – 50 %	: 0 – 3 W/cm²
Impulszyklus 80 %	: 0 – 2,5 W/cm²
Impulszyklus 100 %	: 0 – 2 W/cm² (durchgängige Welle)

Spitzenausstoßleistung für 5 cm² - Applikator:

Impulszyklus 5 – 50 %	: 0 – 15 W
Impulszyklus 80 %	: 0 – 12 W
Impulszyklus 100 %	: 0 – 10 W (durchgängige Welle)

Spitzenausstoßleistung für 0.8 cm² - Applikator:

Impulszyklus 5 – 50 %	: 0 – 2.4 W
Impulszyklus 80 %	: 0 – 2 W
Impulszyklus 100 %	: 0 – 1,6 W (durchgängige Welle)

Ausstoßmesser- Unsicherheit	: ± 20 % für jeden Ausstoß über 10 % des Maximums

Impulsfrequenz	: 16, 48 und 100 Hz ± 1 %
Impulszyklus	: 5 – 80 % und 100 % (100 % = durchgängige Welle)
Impulsdauer	: 0,5 – 8 ms ± 10 % (durch Impulszyklus gesetzt)

Temporärer Spitzenwert/Durchschnitt (RTPA):20 – 1,25 ± 10 % (durch Impulszyklus gesetzt)

Behandlungszeitmesser	: 0 - 30 min ± 0,1 min, abhängig von Kontaktkontrolle
Kontaktkontrollniveau	: 65%

5 cm² - Applikator

Ultraschall – Frequenz

1 MHz	: 0,98 MHz ± 2 %
3 MHz	: 3,1 MHz ± 2 %

ERA (Effektive Strahlungsfläche):

IEC 60601-2-5: 2000	: 4 cm^2
21 CFR 1050.10	: 5 cm^2

Strahlentyp:

1 MHz	: Kollimierend
3 MHz	: Kollimierend
BNR (Beam Non-uniformity Ratio; Strahl-Nicht-Uniformitäts-Quotient)	: 6,1 Maximum
Seitenstrahlung	: 10 mW/cm² Maximum

0.8 cm² - Applikator

Ultraschall – Frequenz

1 MHz	: 0,98 MHz ± 2 %
3 MHz	: 3,1 MHz ± 2 %

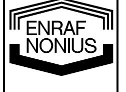
ERA (Effektive Strahlungsfläche):

IEC 60601-2-5: 2000	: 4 cm^2
21 CFR 1050.10	: 5 cm^2

Strahlentyp	: 1 MHz: Kollimierend
1 MHz	: Kollimierend
3 MHz	: Divergent
BNR (Strahl-Nicht-Uniformitäts-Quotient)	: 6:1 Maximum
Seitenstrahlung	: 10 mW/cm² Maximum

Beschreibung des Ultraschall - Feldes

Die räumliche Verteilung des bestrahlten Feldes ist ein kollimierter Strahl (divergent für den 0,8 cm² - Applikator bei 3 MHz) mit Ultraschallenergie mit einer sinkenden Amplitude bei steigender Entfernung von der Applikatoroberfläche. Diese Feldverteilung gilt für die Strahlung, die das Äquivalent eines unbegrenzten Mediums aus distilliertem, entgastem Wasser bei 30 ºC und mit Variationen der Leitungsspannung von ± 10% des gesetzten Wertes ausgesendet wird. Der Ultraschallstrahl ist durch die Effektive Strahlungsfläche (ERA) und den Strahl-Nicht-Uniformitäts-Quotienten (BNR) gekennzeichnet.



Die Effektive Strahlungsfläche ist die Querschnittfläche des Ultraschallstrahls. Ihr Wert hängt von dem verwendeten Ultraschallstandard ab:

- International: IEC 60601-2-5: 2000
- USA: 21 CFR 1050.10

Der Strahl-Nicht-Uniformitäts-Quotient ist der Quotient aus der maximalen Ultraschallamplitude und der durchschnittlichen Ultraschallamplitude, gemessen an der Effektiven Strahlungsfläche (8.2.3.7). Ein niedriger BNR- Wert ist ein Zeichen für die Abwesenheit hoher und potentiell gefährlicher Energie-Konzentrationen.

10.2 Stimulator - Ausgang - Parameter

Elektrotherapie allgemein

Kanäle	: 2
Ausgang - Charakteristika	: Konstanter Strom (CC) oder Konstante Spannung (CV), mit Ausnahme von Hochspannung (CV) und Mikrostrom (CC).
Stromamplitudenbereich	: Abhängig von Stromimpulsform
Stromamplitudenauflösung	: 0,2 mA
Behandlungszeit	: 0 - 60 Minuten
Polaritätsumkehrung direkter Ströme	: Manuell

Die maximale Stromamplitude innerhalb der Spezifikation wird bei einer Ladung bis zu 500 Ω (CC) erreicht.

Anstiegsprogramm

Bei einigen Stromimpulsformen ist ein Anstiegsprogramm verfügbar.
Die Parameter und ihre Bereiche sind die folgenden:

Anstiegszeit	: 0 - 9 s, in Schritten von 1 Sekunde
Haltezeit	: 0 - 60 s, in Schritten von 1 Sekunde
Abstiegszeit	: 0 - 9 s in Schritten von 1 Sekunde
Intervallzeit	: 0 - 120 s, in Schritten von 1 Sekunde
Verzögerungszeit	: 0,1 - 80 s, unter 1 s in Schritten von 0,1 S, sonst in Schritten von 1 S

Interferenz-, 4 - polig

Träger - Frequenz	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Reiz - Frequenz (AMF)	: 0 – 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 - 180 Hz in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Amplitude	: 0 - 100 mA

Isoplanar - Vektor

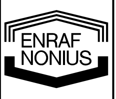
Träger - Frequenz	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Reiz - Frequenz (AMF)	: 0 – 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spectrum)	: 0 – 180 Hz in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Amplitude	: 0 - 100 mA

Dipol - Vektor Automatisch

Träger - Frequenz	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Reiz - Frequenz (AMF)	: 0 – 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Amplitude	: 0 - 100 mA
Rotationszeit	: 1 - 10 s in Schritten von 1 S

Dipol - Vektor Manuell

Träger - Frequenz	: 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Reiz - Frequenz (AMF)	: 0 – 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 – 180 Hz in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Amplitude	: 0 - 100 mA
Auflösungvektor	: 2,25° pro Schritt (160 Schritte über 360°)



Asymmetrisch

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz

Frequenzmodulation	: 0 – 180 Hz, in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Stoßwellenprogramm	: Ja
Amplitude	: 0 - 140 mA.

Asymmetrisch Wechselstrom

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation	: 0 – 180 Hz, in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Stoßwellenprogramm	: Ja
Amplitude	: 0 - 140 mA.

Burst- Asymmetrisch

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz
Burst - Frequenz	: 1 – 9 Hz, in Schritten von 1 Hz
Amplitude	: 0 - 140 mA.

Burst- Asymmetrisch Wechselstrom

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz
Burst - Frequenz	: 1 – 9 Hz, in Schritten von 1 Hz
Amplitude	: 0 - 140 mA.

Symmetrisch

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 - 180 Hz in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Stoßwellenprogramm	: Ja
Amplitude	: 0 - 140 mA.

Burst- Symmetrisch

Phasendauer	: 10 - 400 µs in Schritten von 5 µs
Impulsfrequenz	: 1 - 200 Hz, in Schritten von 1 Hz
Burst - Frequenz	: 1 – 9 Hz, in Schritten von 1 Hz
Amplitude	: 0 - 140 mA.

2-poligen Mittelfrequenz Ströme

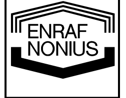
Träger - Frequenz	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Reiz - Frequenz	: 0 - 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 - 180 Hz in Schritten von 1 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Anstiegsprogramm	: Ja
Amplitude	: 0 - 100 mA

Russsche Stimulation

Träger - Frequenz	: 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 kHz
Burst -Frequenz	: 0 - 100 Hz in Schritten von 1 Hz
Burst / Pause	: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5
Anstiegsprogramm	: Ja
Amplitude	: 0 - 100 mA

Hochvolt (Doppelimpuls)

Frequenz	: 1- 200 Hz in Schritten von 1 Hz
Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 – 180 Hz in Schritten von 1 Hz, Summe aus Impulsfrequenz und Frequenzmodulation max. 200 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 S
Anstiegsprogramm	: Ja
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 – 500 Volt in Schritten von 1V



Hochvolt - Wechselstrom (Doppelimpuls)

Frequenz	: 1 – 200 Hz in Schritten von 1 Hz

Frequenzmodulation (Spektrum)	: 0 – 180 Hz in Schritten von 1 Hz, Summe aus Impulsfrequenz und Frequenzmodulation max. 200 Hz
Modulationsprogramm	: 1/1, 6/6, 12/12, 1/30/1/30 s
Wechselstromzeit	: 10 – 100 Sekunden in Schritten von 10 s
Einstieg, Ausstieg	: 0,5 Sekunden
Amplitude	: 0 – 500 Volt in Schritten von 1 Volt

Mikrostrom

Frequenz	: 0 – 1000 Hz
Polarität	: Positiv oder negativ
Stoßwellenprogramm	: Ja
Amplitude	: 10 µA - 1 mA in Schritten von 10 µA

Mikrostrom Wechselstrom

Frequenz	: 0 – 1000 Hz
Wechselstromzeit	: 0,2 – 20 s, 0,2 – 1s in Schritten v. 0,1 s, 1 – 20s in Schritten von 1 S
Anstieg, Ausstieg	: 0 Sekunden
Amplitude	: 10 µA - 1 mA mA in Schritten von 10 µA

Diadynamischer Strom

Einstellungen	: MF, DF, CP, LP en CPid
Anstiegsprogramm	: in MF und DF
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	0 - 70 mA

MF unterbrochener galvanischer Strom

Frequenz	: 8000 Hz
Impulszyklus	: 95%
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 - 40 mA

Direkter Galvanischer Strom

Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 – 40 mA

Faradayscher Rechteckimpulsstrom

Phasendauer	: 0.02 – 1000 ms
Impulsfrequenz	: 0,2 – 1 Hz in Schritten von 0,1 Hz, 1 – 200 in Schritten von 1 Hz
Anstiegsprogramm	: Ja
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 - 80 mA

Faradayscher Dreieckimpulsstrom

Phasendauer	: 0,1 – 1000 ms
Impulsfrequenz	: 0,2 – 1 Hz in Schritten von 0,1 Hz, 1 – 200 in Schritten von 1 Hz
Anstiegsprogramm	: Ja
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 - 80 mA

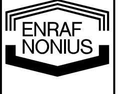
Träbert 2-5 (Rechteckimpulsstrom)

Phasendauer	: 2 ms
Intervall	: 5 ms
Polarität	: Positiv oder negativ
Amplitude	: 0 - 80 mA

10.3 Technische Daten

Netzspannung	: 100 - 240 V ± 10%
Netzfrequenz	: 50 / 60 Hz

Hauptgerät:	
Abmessungen allein	: 24 x 32 x 12 cm (B x T x H)
Abmessungen auf Neigefuß	: 24 x 30,5 x 18,2 cm (B x T x H)



Abmessungen auf Vacotron	: 24 x 30,5 x 21,6 cm (B x T x H)
Gewicht	: 2 kg
Gewicht mit optionaler Batterie	: 3 kg

Vacotron:

Abmessungen	: 24 x 28,6 x 9,3 cm (B x T x H)
Gewicht	: 2 kg

Umweltbedingungungen für Transport und Aufbewahrung:

Temperatur	: -20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	: 10 % bis 90 % (in der Originalverpackung)
Luftdruck	: 500 bis 1060 hPa

Umgebungsbedingungen für den Normalbetrieb:

Temperatur	: 10 °C bis 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	: 10 % bis 90 % nicht kondensierend
Luftdruck	: 500 bis 1060 hPa

Technische Änderungen vorbehalten

10.4 Sicherheits- und Leistungsstandards

IEC 60601-1	: Allgemeine Anforderungen an die Sicherheit von elektrischen medizinischenn Systemen, inkl. Anhang 1, nationale Unterschiede für Australien, Kanada und die USA.
Sicherheitskategorie gemäß IEC 60601-1	: Klasse I Typ BF
IEC 60601-2-5	: Besondere Sicherheitsanforderungen an Ultraschall - Therapie - Ausrüstungen.
IEC 60601-2-10	: Besondere Sicherheitsanforderungen für Nerven- und Muskelstimulatoren.
CE 0197	: Diese Gerät erfüllt alle Anforderungen der Direktive über Medizinische Geräte (93/42/EWG).
Medizinische Geräte - Klassifikation	: IIa
21 CFR 1050.10	: Dieses Gerät erfüllt alle Anforderungen des 21 CFR 1050.10 Leistungsstandards für Ultrasschall-Therapiegeräte.
21 CFR 898	: Dieses Gerät erfüllt alle Anforderungen des 21 CFR 898 Leistungsstandards für Elektrodenkabel und Patientenkabel.



10.5 EMV - Details

Medizinische Geräte wie der 4-Series unterliegen speziellen Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und müssen in Übereinstimmung mit den Angaben in den EMV-Anweisungen für die Verwendung und den Begleitdokumenten installiert und in Betrieb genommen werden.

Tragbare und mobile RF-Kommunikationssysteme (z. B. Handys) können elektrische Medizingeräte stören.

Das 4-Series sollte nur mit dem Original-Netzkabel betrieben werden, das in der Liste der gelieferten Artikel angegeben ist.
Der Betrieb des Geräts mit einem anderen Netzkabel kann zu stärkeren Emissionen oder einer geringeren Immunität des Geräts gegenüber Interferenzen führen.

Richtlinien und Herstellererklärung – elektromagnetische Störung		
Das 4-Series ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung wie unten angegeben gedacht. Der Kunde oder Benutzer des 4-Series muss sicherstellen, dass das Gerät unter derartigen Betriebsbedingungen betrieben wird.		
Interferenztests	**Konformität**	**Richtlinien zur elektromagnetischen Umgebung**
RF-Emissionen gemäß CISPR 11	Gruppe 1	Das 4-Series Gerät nutzt RF-Energie ausschließlich für die interne Funktionsweise. Seine RF-Emission ist daher sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass sie zu Störungen benachbarter elektronischer Geräte führt.
RF-Emissionen gemäß CISPR 11	Klasse B	Das 4-Series Gerät ist für die Verwendung in allen Installationen geeignet, auch solchen in einem Wohnumfeld und solchen, die direkt mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden sind, das auch Gebäude versorgt, die für Wohnzwecke genutzt werden.
Aussenden von Oberschwingungen gemäß IEC 61000-3-2	Klasse B	
Aussendung von Spannungsschwankungen und Flicker gemäß IEC 61000-3-3	Konform	

Das Gerät darf nicht verwendet werden, wenn es direkt neben oder auf anderen Geräten steht. Wenn in einem solchen Fall der Betrieb unbedingt erforderlich ist, sollte das Gerät beobachtet werden, um sicherzustellen, dass es wie beabsichtigt funktioniert.

Anleitung und Erklärung des Herstellers– elektromagnetische Immunität			
Das 4-Series dient zur Verwendung in dem u.a. elektromagnetischen Umfeld. Der Kunde oder Benutzer des 4-Series sollte sicherstellen, dass es in einem solchen Umfeld verwendet wird.			
Immunitätstest	**IEC 60601 Testniveau**	**Erfüllungsniveau**	**Elektromagnetisches Umfeld – Anleitung**
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV Kontakt ± 8 kV Luft	± 6 kV Kontakt ± 8 kV Luft	Böden sollten aus Holz, Beton oder Keramik-fliesen sein. Bei synthetischen Bodenbelägen sollte die relative Feuchtigkeit mindestens 30 % sein.
Schneller Spannungssprung/ Burst IEC 61000-4-4	± 2 kV für Stromversorgungs-leitungen ± 1 kV für Input/Output-Leitungen	± 2 kV für Stromversorgungs-leitungen n.a.	Die Qualität der Hauptstromversorgung sollte einem typischen Computerraum entsprechen.



Anstieg IEC 61000-4-5	± □1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zur Erde	± 1 kV I Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zur Erde	Die Qualität der Hauptstrom-versorgung sollte einem typischen Computerraum entsprechen
Kurze Unterbrechungen, Spannungslöcher und -variationen An Stromversorgungs-Input-Leitungen IEC 61000-4-11	<5 %U T (>95 %Loch in U_T) für 0,5 Zyklus 40 %U T (60 %Loch in U T) für 5 Zyklen 70 % U T (30 %Loch in U T) für 25 Zyklen <5 % U T (>95 %Loch in U T) für 5 Sek	< 5% U_T für 0,5 Zyklus < 5% U_T für 1 Zyklus 70% U_T für 25 Zyklen < 5% U_T Für 5 Sek.	Die Qualität der Hauptstrom-versorgung sollte einem typischen Computerraum entsprechen. Falls der Nutzer des 4-Series während Unterbrechungen der Hauptstromversorgung weiterarbeiten will, sollte eine Batterie eingelegt werden.
Stromfrequenz (50/60 Hz) magnetisches Feld IEC 61000-4-8	3 A/m	3A / m	Stromfrequenz – Magnet-felder sollten den normalen Niveaus eines typischen Ortes in einem Computer-raum entsprechen.
NB: U T ist die Wechselstrom-Hauptversorgungsspannung vor Anwendung des Testniveaus.			

Die wichtigsten Merkmale der 4-Serie-Geräte sind wie folgt: störungsfreie Lieferung von Stoßwellen, störungsfreie Steuerung aller Funktionen. Der Dauerbetrieb ist nicht mit dem Gebrauch bestimmt erforderlich.

Anleitung und Erklärung des Herstellers– elektromagnetische Immunität			
Das 4-Series ist für die Verwendung in dem u.a. elektromagnetische Umfeld vorgesehen. Der Kunde oder Benutzer des 4-Series sollte sicherstellen, dass es in einem solchen Umfeld verwendet wird			
Immunitätstest	**IEC 60601 Testniveau**	**Erfüllungs-niveau**	**Elektromagnetisches Umfeld – Anleitung**
Geleiteter RF IEC 61000-4-6 Gestrahlter RF IEC 61000-4-3	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz 3 V/ m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V 150 kHz - 80 MHz 3 V/ m 80 MHz - 2,5 GHz	Tragbare und mobile RF- Kommuni-kationsgeräte sollten nicht näher an irgendeinem Teil des 4-Series, inkl. Kabel, verwendet werden als der empfohlenen Trennungsentfernung, errechnet aus der für die Frequenz des Transmitters gültigen Gleichung. **Empfohlene Trennungsentfernung** $d = [3,5/3]\sqrt{P}$ $d = [3,5/3]\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = [7/3]\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz wobei P die angegebene max. Output-leistung des Transmitters in Watt (W) ist, gemäß Hersteller des Transmitters, und d die empfohlene Trennungsent-fernung in Meter (m). Die Feldstärken von fixen RF-Transmittern gemäß einer Übersicht über elektromagnetischen Orte[a] sollte geringer sein als das Erfüllungsniveau in jedem Frequenzbereich.[b] Interferenz kann in der Umgebung von Geräten mit dem folgenden Symbol auftreten:



NOTIZ 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich. NOTIZ 2: Diese Richtlinien sind u.U. nicht in jeder Situation gültig. Elektromagnetische Verbreitung wird beeinträchtigt durch Absorption und Reflexion von Strukturen, Objekten und Personen.
A Feldstärken von fixen Transmittern, wie Basisstationen für (mobile/drahtlose) Funktelefone und mobilen Radios, Amateurradios, AM- und FM- Radio- und TV-Übertragungen können nicht präzise vorausgesagt werden. Um das elektromagnetische Umfeld von festen RF- Transmittern festzustellen, sollte eine Untersuchung elektromagnetischer Orte konsultiert werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Ort der Nutzung des 4-Series den jeweiligen o.a. RF- Erfüllungsbereich übersteigt, sollte der normale Betrieb des 4-Series geprüft werden. Wird ein anormaler Betrieb beobachtet, mögen zusätzliche Maßnahmen nötig sein, wie z.B. eine Neuausrichtung oder ein Umstellen des 4-Series. B Im Frequenzbereich 15 kHz bis 8 MHz sollten die Feldstärken kleiner sein als 3 V / m.

EMPFOHLENE TRENNUNGSENTFERNUNGEN ZWISCHEN TRAGBAREN UND MOBILEN RF-KOMMUNIKATIONSGERÄTEN UND DEM 4-SERIES			
Das 4-Series ist zur Verwendung in einem elektromagnetischen Umfeld vorgesehen, in dem störende RF-Strahlen unter Kontrolle sind. Der Kunde oder Nutzer des 4-Series kann elektromagnetische Interferenzen vermeiden, indem er eine Mimimaldistanz zwischen tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsgeräten (Transmittern) und dem 4-Series, wie unten empfohlen, einhält, gemäß der maximalen Output- Leistung des Kommunikationsgerätes.			
Angegebene max. Output-Leistung des Transmitters [W]	Trennungsabstand je nach Frequenz des Transmitters [m]		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1.2\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 0.35\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 0.7\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,035	0,07
0,1	0,38	0,11	0,22
1	1,2	0,35	0,70
10	3,8	1,1	2,2
100	12	3,5	7
Für Transmitter mit einer anderen angegebenen maximalen Output – Leistung kann die empfohlene Trennungsentfernung *d* in Meters (m) mit Hilfe der zur Frequenz des Transmitters gehörigen Gleichung geschätzt werden, wobei *P* die maximale Output-Leistungsangabe des Transmitters in Watt ist, (W) gemäß Hersteller des Transmitters. NOTE 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennungsabstand für den höheren Frequenzbereich. NOTE 2 Diese Richtlinien gelten u.U. nicht in allen Situationen. Die elektromagnetische Verbreitung wird beeinträchtigt durch Absorption und Reflexion von Strukturen, Objekten und Personen			

11 Bestelldaten

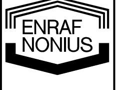
Modellnummern:

1498901 Sonopuls 490 mit großem Ultraschallapplikator
1498902 Sonopuls 490 mit kleinem Ultraschallapplikator
1498903 Sonopuls 490 mit großem und kleinem Ultraschallapplikator

1498911 Sonopuls 492 mit großem Ultraschallapplikator
1498912 Sonopuls 492 mit kleinem Ultraschallapplikator
1498913 Sonopuls 492 mit großem und kleinem Ultraschallapplikator

1498920 Endomed 482

1498950 Vacotron 460



Standardzubehör Sonopuls 492:
1498757 4-Series Gebrauchsanweisung (cd rom)
1498756 4-Series Informations-Booklet
3444290 Netzkabel 230V-EUR
1498010 Gerätesockel, zum Ausgleich der Geräteneigung (nicht für Vacotron 460)
xxxxxxx Ultraschall Behandlungskopf(e) (Modell abhängig)

xxxxxxx Halterung für Behandlungskopf(e) (Modell abhängig)
3442929[1] Kontaktgel Ultraschall, Flasche 250 ml, 1 St.
3444021 Fixierband 250 x 3 cm
3444020 Fixierband 100 x 3 cm
2 x 3444129 Leitgummiplattenelektroden 6x8 cm, 2 mm Buchse, 2 St.
1460266 Viskoseschwämme für Platteneletrode 6x8 cm, Satz von 4
2 x 3444211 Patientenkabel, 2-adrig, 2 mm Stecker, Schwarz, mit farbigen Clips

[1] Das Sonopuls wird mit 1 Flasche Kontaktgel geliefert. Artikelnummer 3442929 (12er-Karton)

Standardzubehör Sonopuls 490:
1498757 4-Series Gebrauchsanweisung (cd rom)
1498756 4-Series Informations-Booklet
3444290 Netzkabel 230V-EUR
1498010 Gerätesockel, zum Ausgleich der Geräteneigung (nicht für Vacotron 460)
xxxxxxx Ultraschall Behandlungskopf(e) (Modell abhängig)
xxxxxxx Halterung für Behandlungskopf(e) (Modell abhängig)
3442929[1] Kontaktgel Ultraschall, Flasche 250 ml, 1 St.

[1] Das Sonopuls wird mit 1 Flasche Kontaktgel geliefert. Artikelnummer 3442929 (12er-Karton)

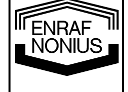
Standardzubehör Endomed 482:
1498757 4-Series Gebrauchsanweisung (cd rom)
1498756 4-Series Informations-Booklet
3444290 Netzkabel 230V-EUR
1498010 Gerätesockel, zum Ausgleich der Geräteneigung (nicht für Vacotron 460)
3444021 Fixierband 250 x 3 cm
3444020 Fixierband 100 x 3 cm
2 x 3444129 Leitgummiplattenelektroden 6x8 cm, 2 mm Buchse, 2 St.
1460266 Viskoseschwämme für Platteneletrode 6x8 cm, Satz von 4
2 x 3444211 Patientenkabel, 2-adrig & 2 mm Stecker - Schwarz,mit farbigen Clips

Standardzubehör Vacotron 460:
1498756 4-Series Informations-Booklet
2x3444503 Vakuumelektroden Ø 60 mm, Satz von 2 St.
3444505 Schwämme Ø 65 mm, Satz von 4 St.(für Vakuumelektroden Ø 60 mm)
2 x 3444507 Saugwelle Elektrodenkabel rot
2 x 3444508 Saugwelle Elektrodenkabel schwarz

Zubehör
Ultraschall Kontaktgel
3442929 Kontaktgel, Falsche 250 ml, 12 St.
3442930 Kontaktgel, Flasche 850 ml, 12 St.
3442931 Kontaktgel, Kanister 5 L
3442932 Spender für 5 L Kanister

Elektroden
Klebepads
3444222 Klebepads Ø 2,2 cm, 2 mm Buchse, 10x8 Sätze in einer Packung. (auch für EMG)
3444056 EN-Trode Ø 3,2 cm, 2 mm Buchse, 10x4 Sätze in einer Packung
3444135 EN-Trode Ø 5,0 cm, 2 mm Buchse, 10x4 Sätze in einer Packung
3444057 EN-Trode 5x5 cm, 2 mm Buchse, 10x4 Sätze in einer Packung
3444058 EN-Trode 5x9 cm, 2 mm Buchse, 10x4 Sätze in einer Packung

Leitgummiplattenele Elektroden
3444128 Leitgummiplattenelektrode 4x6 cm, 2 mm Buchse, Satz von 2
3444129 Leitgummiplattenelektrode 6x8 cm, 2 mm Buchse, Satz von 2
3444130 Leitgummiplattenelektrode 8x12 cm, 2 mm Buchse, Satz von 2



Viskoseschwämme für Plattenelektroden
1460273 Viskoseschwämme für Plattenelektrode 4x6 cm, Satz von 4
1460266 Viskoseschwämme für Plattenelektrode 6x8 cm, Satz von 4
1460275 Viskoseschwämme für Plattenelektrode 8x12 cm, Satz von 4

Fixierbanden

3444020	Fixierband 100x3 cm
3444021	Fixierband 250x3 cm
3444022	Fixierband 100x5 cm
3444023	Fixierband 250x5 cm

Punktelektroden

1480800	Elektrodenhalter für 1480801
1480801	Punktelektrode Ø 5 mm, 4 mm bus (mit adapter 2523523 / 2523524)
1460369	Punktelektrode Ø 17 mm, 4 mm bus (mit adapter 2523523 / 2523524)

Adapter

2523524	Adapter, 2 mm Buchse, 4 mm Stecker, rot
2523523	Adapter, 2 mm Buchse, 4 mm Stecker, schwarz

Patientenkabel

3444211	Patientenkabel, 2-adrig & 2 mm Stecker - Schwarz, mit farbigen Clips

Fernbedienung

1498800	Fernbedienung für 4er-Serien

Tasche

3444675	Tasche für 4er-Serien

Batterie

2501016	Batterie 12.0V 1.8AH

Vacotronzubehör Vacotron 460

3444509	Vakuumelektroden Ø 30 mm, 2x2 Stück
3444503	Vakuumelektroden Ø 60 mm, 2x2 Stück
3444504	Vakuumelektroden Ø 90 mm, 2x2 Stück
3444516	Schwämme Ø 30 mm, Satz von 4 Stück(für Vakuumelektroden Ø 30 mm)
3444505	Schwämme Ø 65 mm, Satz von 4 Stück (für Vakuumelektroden Ø 60 mm)
3444506	Schwämme Ø 95 mm, Satz von 4 Stück(für Vakuumelektroden Ø 90 mm)
3444507	Saugwelle Elektrodenkabel schwarz, mit roten Steckern
3444508	Saugwelle Elektrodenkabel schwarz, mit schwarzen Steckern

www.enraf-nonius.com

